# MELSEC Serie A/Q

## Controladores Lógicos Programables

## Manual de Programación (SFC)

# MELSEC System Q, MELSEC QnA(S)

Art. n°: 158948
01 10 2004
Edición A

# • PRECAUCIONES DE SEGURIDAD •

(Lea estas instrucciones antes de utilizar el producto.)

Para la utilización del Controlador Programable de Mitsubishi de la serie MELSEC-Q/QnA, debe leerse atentamente el manual asociado con el producto, así como los manuales relacionados con este manual asociado. Además debe prestarse atención a la seguridad y el manejo correcto del módulo.
Conserve el manual asociado con el producto, en un lugar donde se encuentre accesible para cualquier tipo de consulta. Entregue una copia del manual al usuario final.


A - 1

REVISIONS

| Fecha de Impresión | Número del Manual | Revisión |
|---|---|---|
| Mayo, 2005 | 158948 | Primera edición |

Manual Japonés Versión SH(NA)- 080041-D

Este manual no otorga ningún derecho de propiedad industrial ni ningún derecho de cualquier otra clase, ni otorga ninguna licencia de patente. Mitsubishi Electric Corporation no se hará responsable por ningún problema que rights involucre derechos de propiedad industrial que pueden ocurrir como un resultado del uso de contenidos anotados en este manual.

© 2005 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

Acerca de las abreviaciones y los términos genéricos

Manuales relacionados

| Nombre del manual | N° del manual (código de modelo) |
|---|---|
| GX Developer Versión 8, Manual de Operación (SFC) Describe la creación de programas SFC mediante la utilización de un paquete de software para la creación de programas SFC. (Opcional) | SH-080374E (13JU42) |
| TYPE SW2IVD/NX-GPPQ GPP Paquete de software, Manual de Operación (SFC) Describe la creación de programas SFC mediante la utilización de un paquete de software para la creación de programas SFC. (Suministrado con el producto) ✻ sólo para QnACPU | IB-66776 (13J923) |
| Modelo básico de QCPU, Manual de Usuario (Explicación de funcionamiento, fundamentos de programación) Describe las funciones, los procedimientos de programación, dispositivos que se requieren para la creación de programas con el modelo básico de QCPU. (Opcional) | SH-080188 (13JR44) |
| Modelo de alto rendimiento de QCPU, Manual de Usuario (Explicación de funcionamiento, fundamentos de programación) Describe las funciones, los procedimientos de programación y los dispositivos que se requieren para la creación de programas con el modelo de alto rendimiento de QCPU (modo Q). (Opcional) | SH-080038 (13JL98) |
| QCPU (modo Q)/QnACPU Manual de Programación (instrucciones generales) Describe la utilización de las instrucciones secuenciales, instrucciones básicas e instrucciones de aplicación. (Opcional) | SH-080039 (13JF58) |
| CPU de procesos, Manual de Usuario (Explicación de funcionamiento, fundamentos de programación) Describe las funciones, los procedimientos de programación, dispositivos que se requieren para la creación de programas con la CPU de procesos. (Opcional) | SH-080315E (13JR56) |
| Manual de Programación de QnACPU (Fundamentos) Describe los procedimientos de programación, nombres de dispositivos, parámetros, tipos de programa que se requieren para la creación de programas. (Opcional) | IB-66614 (13JF46) |

Abreviaciones y términos genéricos que se utilizan en este manual

En este manual se utilizan las siguientes abreviaciones y términos genéricos (con excepción de indicaciones expresas).

| Abreviación/término genérico | Descripción de abreviación/término genérico |
|---|---|
| QCPU | Abreviación para el modelo básico de QCPU, modelo de alto rendimiento de QCPU, CPU de procesos |
| QnACPU | Abreviación para Q2ASCPU, Q2ASCPU-S1, Q2ASHCPU, Q2ASHCPU-S1, Q2ACPU, Q2ACPU-S1, Q3ACPU, Q4ACPU, Q4ARCPU |
| QnCPU | Abreviación para Q02CPU |
| QnHCPU | Abreviación para Q02HCPU, Q06HCPU, Q12HCPU, Q25HCPU |
| QnPHCPU | Abreviación para Q12PHCPU, Q25PHCPU |
| Modelo de alto rendimiento de QCPU | Término genérico para Q02HCPU, Q06HCPU, Q12HCPU, Q25HCPU |
| CPU de procesos | Término genérico para Q12PHCPU, Q25PHCPU |
| Modelo básico de QCPU | Término genérico para Q00JCPU, Q00CPU, Q01CPU |


A - 4

INTRODUCCIÓN

Muchas gracias por su adquisición del controlador programable para propósitos generales de serie MELSEC-Q/QnA de Mitsubishi.
Antes de utilizar el producto, le rogamos leer atentamente este manual para familiarizarse con las funciones y la ejecución del controlador programable de la serie Q/QnA para asegurar así su utilización correcta.
Por favor, asegúrese de entregar este manual al usuario final.

CONTENIDO


1. DESCRIPCIÓN GENERAL 1- 1 a 1-11

1.1 Descripción del programa SFC ..... 1- 2
1.2 Características de SFC (MELSAP3) ..... 1- 4

2. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA 2- 1 a 2- 2

3. ESPECIFICACIONES 3- 1 a 3-16

3.1 Especificaciones de ejecución relacionados con los programas SFC ..... 3- 1
3.1.1 Especificaciones de ejecución del modelo básico de QCPU ..... 3- 1
3.1.2 Especific.ciones de ejecución del modelo de QCPU alto rendimiento y de la CPU de procesos . 3- 3
3.1.3 Especificaciones de ejecución de la QnACPU ..... 3- 5
3.2 Listado de dispositivo ..... 3- 7
3.2.1 Listado de dispositivo del modelo básico de QCPU ..... 3- 7
3.2.2 Listado de dispositivo de modelo de alto rendimiento de QCPU, CPU de procesos y QnACPU.. 3- 9
3.3 Tiempo de procesamiento para programa SFC ..... 3-11
3.4 Cálculo de la capacidad del programa SFC ..... 3-15

4. CONFIGURACIÓN DEL PROGRAMA SFC 4- 1 a 4-87

4.1 Listado de los símbolos de diagrama SFC ..... 4- 2
4.2 Pasos ..... 4- 4
4.2.1 Paso □ (sin atributo de paso) ..... 4- 4
4.2.2 Paso inicial □ ..... 4- 6
4.2.3 Paso ficticio ☒ ..... 4- 7
4.2.4 Paso de retención de bobina SC ..... 4- 7
4.2.5 Paso de retención de operación (sin control de transición) SE ..... 4-10
4.2.6 Paso de retención de operación (con control de transición) ST ..... 4-12
4.2.2 Paso de reposición (reset) R ..... 4 -14
4.2.8 Paso de inicio de bloque (con control de final) ..... 4-15
4.2.9 Paso de inicio de bloque (sin control de final) ..... 4-17
4.2.10 Paso de terminación ..... 4-19
4.2.11 Instrucciones que no pueden utilizarse con salidas de operación ..... 4-21
4.3 Transición ..... 4-22
4.3.1 Transición serial ..... 4-23
4.3.2 Transición de selección ..... 4-25
4.3.3 Transición en paralelo ..... 4-28
4.3.4 Transición de salto ..... 4-32
4.3.5 Precauciones para la creación de programas de secuencia para salidas (pasos) de operación y condiciones de transición ..... 4-33

4.4 Control de programas SFC mediante instrucciones (instrucciones de control SFC) ..... 4-36
4.4.1 Instrucciones de control del estado de operación de paso (LD, LDI, AND, ANI, OR, ORI) ..... 4-40
4.4.2 Instrucción de control de transición forzada (LD, LDI, AND, ANI, OR, ORI) ..... 4-42
4.4.3 Instrucción de control del estado de operación de bloque (LD, LDI, AND, ANI, OR, ORI) ..... 4-44
4.4.4 Instrucciones de recepción de conjunto de paso activo (MOV, DMOV) ..... 4-46
4.4.5 Recepción de datos de conjunto de paso activo (BMOV) ..... 4-49
4.4.6 Instrucciones de inicio y fin de bloque (SET, RST) ..... 4-52
4.4.7 Instrucciones de parada y reinicio de bloque (PAUSE, RSTART) ..... 4-53
4.4.8 Instrucciones de inicio y fin de paso (SET, RST) ..... 4-55
4.4.9 Instrucciones de ejecución y cancelación de transición forzada (SET, RST) ..... 4-59
4.4.10 Instrucción de cambio de paso activo (SCHG) ..... 4-61
4.4.11 Instrucción de conmutación de bloque (BRSET) ..... 4-62
4.5 Elementos de información SFC ..... 4-64
4.5.1 Bit de inicio y fin de bloque ..... 4-65
4.5.2 Bit de transición de paso ..... 4-67
4.5.3 Bit parada y reinicio de bloque ..... 4-69
4.5.4 Bit de modo parada de bloque ..... 4-71
4.5.5 Bit de transición continua ..... 4-73
4.5.6 Cantidad de registros de pasos activos ..... 4-75
4.6 Temporizador de supervisión de transición de pasos ..... 4-76
4.7 Ajuste de modo de operación SFC ..... 4-78
4.7.1 Modo de inicio de programa SFC ..... 4-79
4.7.2 Condición de inicio de bloque 0 ..... 4-81
4.7.3 Modo de salida en parada de bloque ..... 4-82
4.7.4 Ajuste del bloque de ejecución periódica ..... 4-83
4.7.5 Modo de operación en inicio de bloque doble ..... 4-84
4.7.6 Modo de operación en transición a paso activo (inicio de paso doble) ..... 4-85

5. SECUENCIA DE PROCESAMIENTO DEL PROGRAMA SFC 5- 1 a 5-14

5.1 Procesamiento del programa completo del modelo básico de QCPU ..... 5- 1
5.1.1 Secuencia de procesamiento del programa completo ..... 5- 1
5.2 Procesamiento del programa completo de modelo de QCPU de alto rendimiento/CPU de procesos/QnACPU ..... 5- 2
5.2.1 Secuencia de procesamiento del programa completo ..... 5- 2
5.2.2 Designación del tipo de ejecución mediante instrucciones ..... 5- 4
5.2.3 Programa SFC para la gestión de ejecución de programa ..... 5- 6
5.3 Secuencia de procesamiento del programa SFC ..... 5- 8
5.3.1 Ejecución del programa SFC ..... 5- 8
5.3.2 Secuencia de ejecución de bloque ..... 5-10
5.3.3 Secuencia de ejecución de pasos ..... 5-11
5.3.4 Operación CON/DESC de transición continua ..... 5-12

6. EJECUCIÓN DEL PROGRAMA SFC 6- 1 a 6-15

6.1 Inicio y detención del programa SFC ..... 6- 1
6.1.1 Procedimiento de reanudación de inicio del programa SFC ..... 6- 2
6.2 Bloque START y END ..... 6- 4
6.2.1 Métodos de inicio de bloque ..... 6- 4
6.2.2 Métodos de final de bloque ..... 6- 5
6.3 Métodos de detención temporal y reinicio de bloque ..... 6- 6
6.3.1 Métodos de detención de bloque ..... 6- 6
6.3.2 Reinicio de un bloque detenido ..... 6- 9
6.4 Métodos de inicio (activar) y final de paso (desactivar) ..... 6-10
6.4.1 Métodos de inicio de paso (activar) ..... 6-10
6.4.1 Métodos de final de paso (desactivar) ..... 6-11
6.4.3 Cambio del estado de paso activo (no se puede usar para el modelo básico de QCPU) ..... 6-12
6.5 Métodos de operación para la transición continua ..... 6-13
6.6 Operación en caso de un cambio del programa ..... 6-14

APÉNDICES APEND. 1 a APEND. 20

APÉNDICE 1 LISTADO DE RELÉS ESPECIALES Y REGISTROS ESPECIALES ..... APEND. 1
1.1 Relés especiales “SM” ..... APEND. 1
1.2 Registros especiales “SD” ..... APEND. 5
APÉNDICE 2 COMPARACIÓN DE MELSAP-II Y MELSAP3 ..... APEND. 10
APÉNDICE 3 Restricciones en el modelo básico de QCPU y métodos de reemplazo ..... APEND. 16
3.1 Método de reemplazo de temporizador de supervisión de transición de pasos ..... APEND. 17
3.2 Método de reemplazo de bloque de ejecución de ciclo fijo ..... APEND. 18
3.3 Método de reemplazo del bit de transición forzada (TRn) ..... APEND. 19
3.4 Método de reemplazo de instrucción de cambio de paso activo (SCHG) ..... APEND. 20

# 1. DESCRIPCIÓN GENERAL



SFC, la abreviación de "Sequential Function Chart", es un formato de descripción de especificación de control, en el cual una secuencia de operaciones de control es dividida en una serie de pasos, para permitir una clara expresión de la secuencia de ejecución y las condiciones de ejecución de un programa.

Este manual describe las especificaciones, funciones, instrucciones, procedimientos de programación, etc., que se usan para realizar la programación con un programa SFC usando MELSAP3.

MELSAP3 puede usarse con los siguientes módulos CPU:
• Modelo básico de QCPU (cuyos primeros cinco dígitos del Nº de serie son 04122 o mayor)
• Modelo QCPU de alto rendimiento
• CPU de proceso
• QnACPU

MELSAP3 se ajusta al estándar IEC para SFC.
En este manual, se refiere a MELSAP3 como SFC (programa, diagrama).

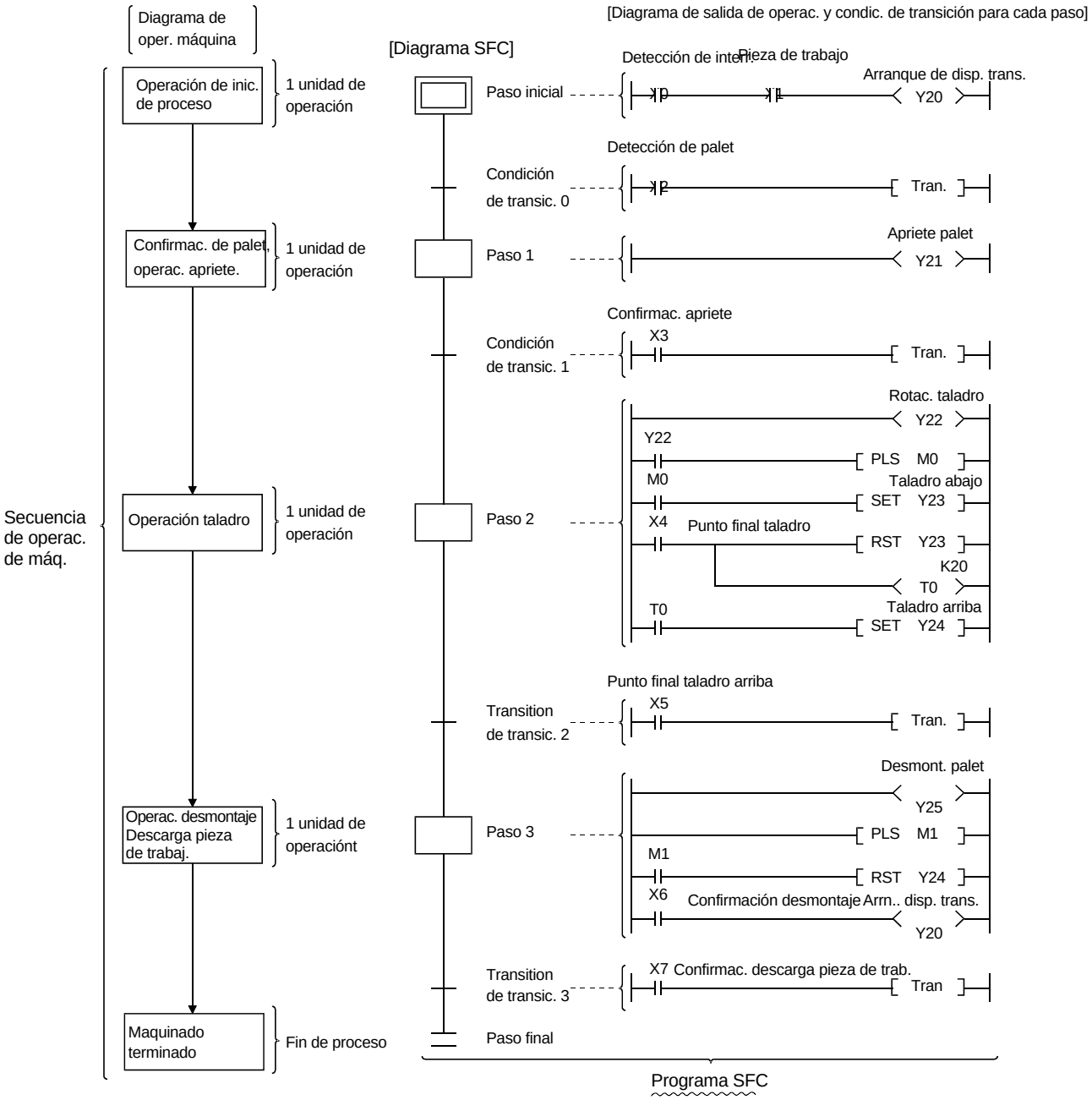
NOTA

(1) Las siguientes funciones no pueden ejecutarse si un parámetro, que configura el "intervalo cíclico de interrupción de alta velocidad", es cargado en un modelo de QCPU de alto rendimiento, cuyos primeros cinco dígitos de su número de serie son "04012" o mayor.
  • Temporizador de supervisión de transición de paso (véase el Cap. 4.6)
  • Ajuste del bloque de ejecución periódica (véase el Cap. 4.7.4)
(2) El Qn(H)CPU-A (modo A) no puede usar el modelo MELSAP3 explicado en este manual.
  La función de SFC, que puede ser usada por el Qn(H)CPU-A (modo A), es "MELSAP-II".
  Para MELSAP-II, refiérase al Manual de programación "MELSAP-II (SFC)".

# 1.1 Descripción del programa SFC



El programa SFC consiste de pasos, que representan unidades de operaciones en una serie de operaciones de una máquina.
En cada paso, el control detallado actual es programado mediante el uso de un circuito en escalera.





1 - 2

El programa SFC realiza una serie de operaciones, comenzando desde el paso inicial, avanzando para ejecutar cada paso consecutivo en la medida en que se cumplan las condiciones de transición, y terminando con el paso final.

(1) Cuando se inicia el programa SFC, el paso “inicial” es ejecutado primero.

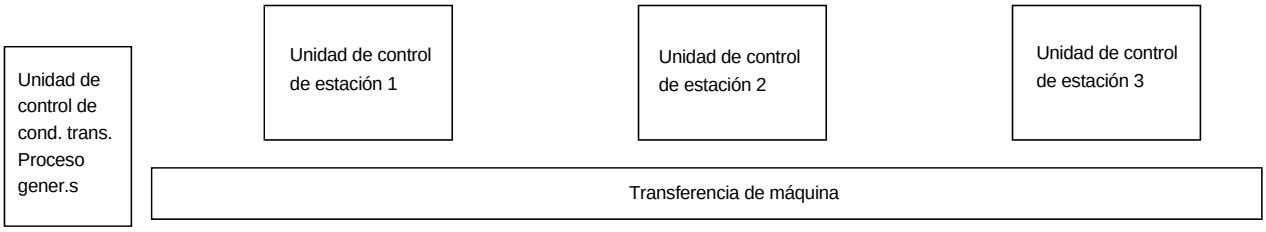
(2) La ejecución del paso inicial continua hasta que se cumpla la condición de transición 1. Cuando esta condición se ha cumplido, se detiene la ejecución del paso inicial, y el procesamiento avanza al paso que sigue al paso inicial.

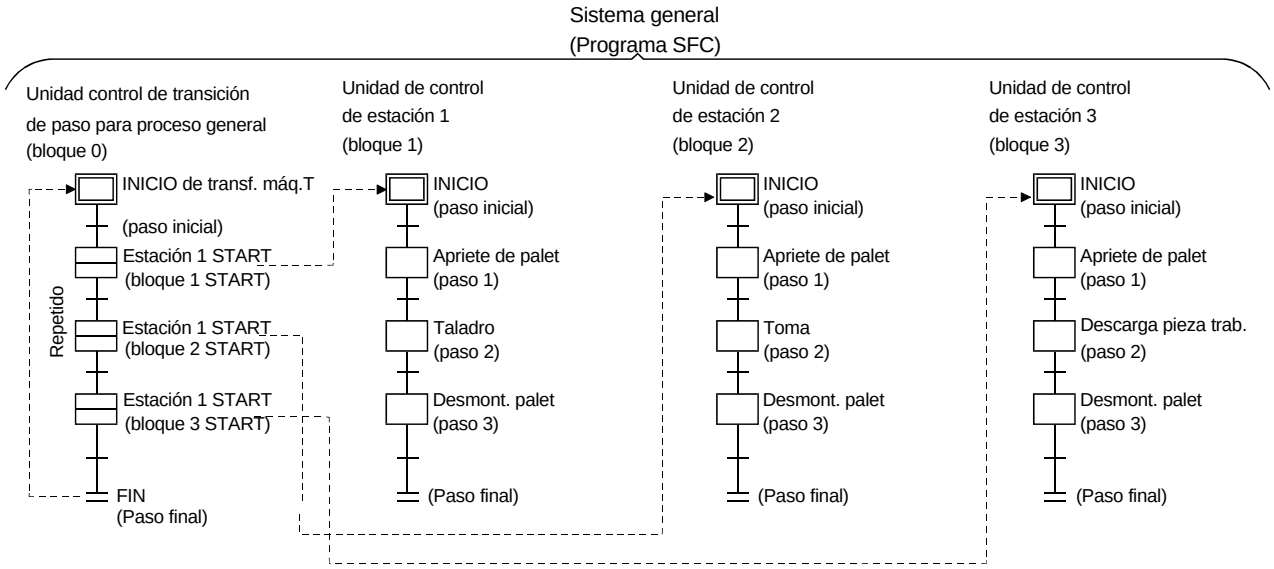
De esta manera, el procesamiento del programa SFC continua, de paso en paso, hasta que se haya ejecutado el paso final.

# 1.2 Características de SFC (MELSAP3)

(1) Sistemas fáciles de diseñar y mantener

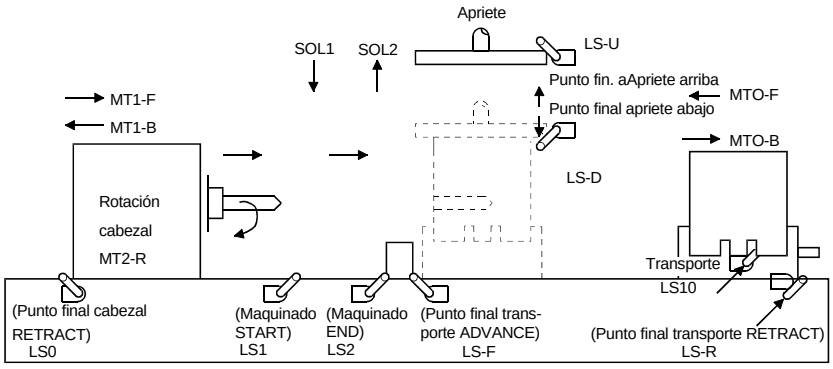
Es posible hacer corresponder los sistemas de control de una fábrica entera, los dispositivos mecánicos de cada estación y todas las máquinas, con los bloques y pasos del programa SFC sobre una base de correspondencia exacta.
Gracias a esta capacidad, los sistemas pueden ser diseñados y mantenidos con facilidad, incluso por aquellos que tengan relativamente pocos conocimientos de programas de secuencias. Es más, los programas diseñados por otros programadores que hayan usado este formato, son más fáciles de descodificar, que programas de secuencia.

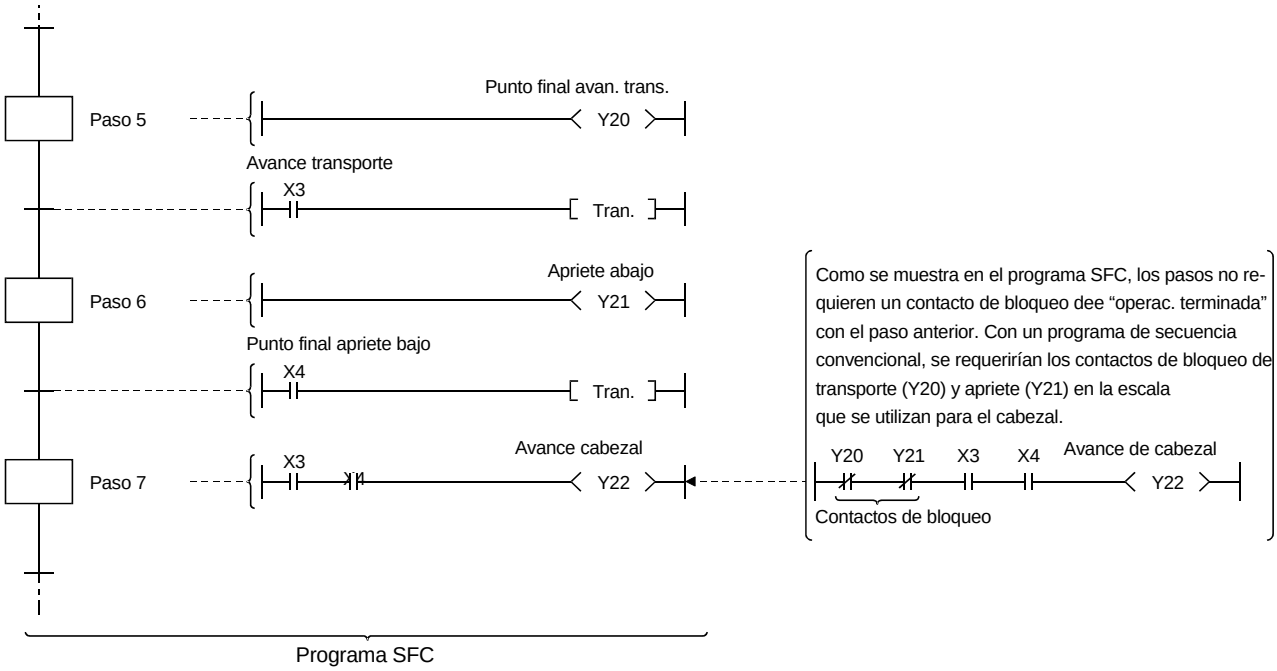

Unidad de control de cond. trans. Proceso gener.s
Unidad de control de estación 1
Unidad de control de estación 2
Unidad de control de estación 3
Transferencia de máquina




(2) No requiere conjuntos de circuitos de enclavamiento complejo

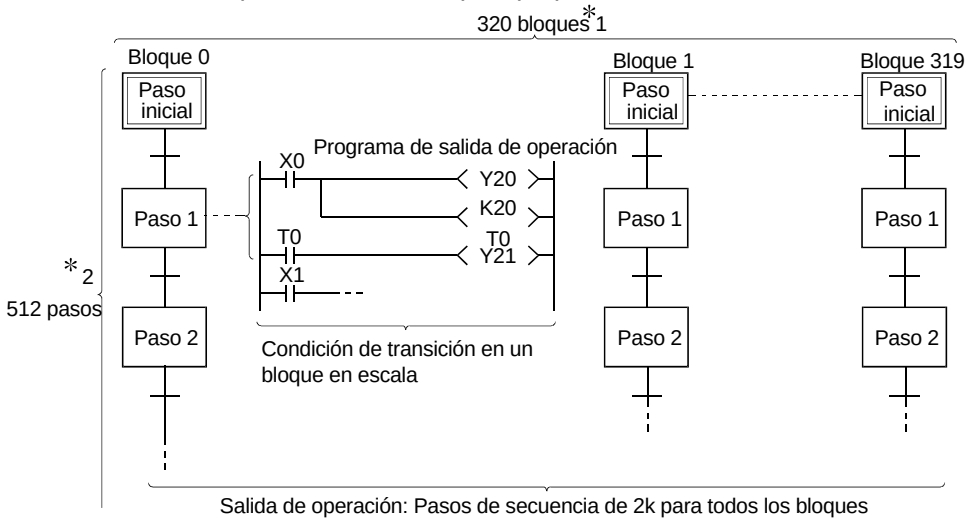
Los circuitos enclavados se usan sólo en el programa de salida de operación para cada paso. Gracias a que no se requieren enclavamientos entre los pasos en el programa SFC, no es necesario considerar enclavamientos con respecto al sistema completo.






(3) Las configuraciones de bloques y pasos pueden adaptarse fácilmente para nuevas aplicaciones de control.
- En un programa SFC se puede crear un total de 320 bloques∗1.
- Por cada bloque, se pueden crear hasta 512 pasos∗2.
- Hasta 2k de pasos de secuencia pueden crearse para todos los bloques para las salidas de operación.
- Cada condición de transición puede crearse en sólo un bloque en escalera.

Son posibles tanto los tiempos de ciclo reducidos, como las operaciones de depuración y de ejecución de prueba más fáciles, mediante la división de bloques y pasos, como sigue:
- Divide los bloques apropiadamente conforme a las unidades de operación de las máquinas.
- Divide los pasos en cada bloque apropiadamente.




NOTA

∗1: 128 bloques para el modelo básico de QCPU.

∗2: 128 pasos para el modelo básico de QCPU.

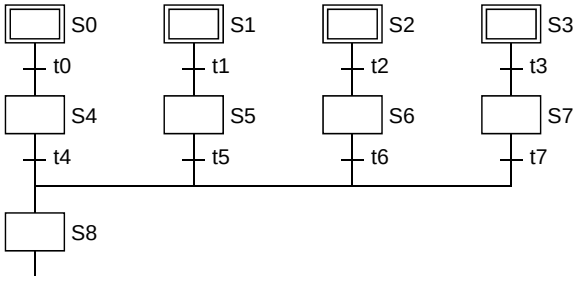
(4) Es posible la creación de múltiples pasos iniciales

Múltiples procesos pueden ejecutarse y combinarse fácilmente. Los pasos iniciales son enlazados mediante un formato de “acoplamiento por selección”.

En caso de activación de múltiples pasos iniciales (S0 a S3), el paso en el cual se cumple la condición de transición (t4 a t7) inmediatamente anterior al acoplamiento por selección, se vuelve inactivo y se produce la transición al próximo paso. Además, cuando se cumple la condición de transición inmediatamente anterior a un paso activo, el próximo paso se ejecutará conforme a las configuraciones de los parámetros.

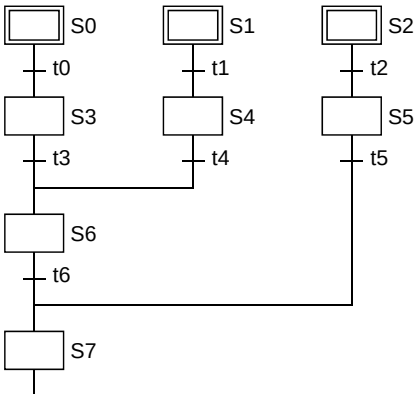
∗: El modelo básico de QCPU no puede ser seleccionado en los parámetros.
Opera en el modo “transferencia” por defecto.

- Espera..... La transición al próximo paso se produce después de esperar a que el próximo paso se vuelva inactivo.
- Transferencia... La transición al próximo paso se produce incluso si el próximo paso está activo. (Por defecto)
- Pause..... Se produce un error si el próximo paso está activo.




NOTA

También se pueden cambiar pasos enlazados en cada paso inicial.

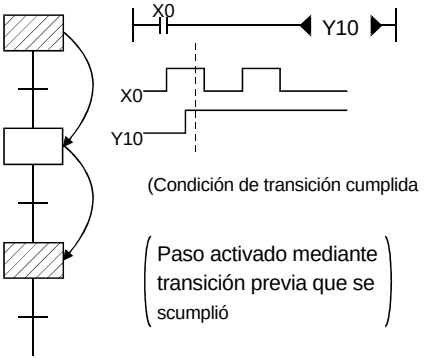


(5) El diseño del programa es fácil gracias a la abundancia de atributos de pasos.

A cada paso se le puede asignar una variedad de atributos de pasos. Usándolos individualmente para una operación dada, o en combinación, estos atributos simplifican mucho los procedimientos de diseño del programa.

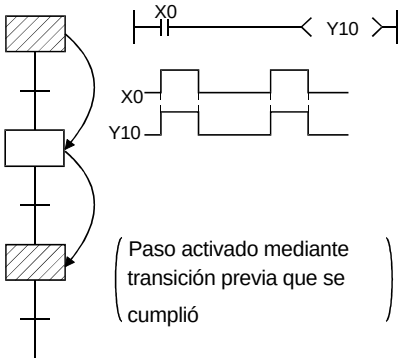
• Tipos de pasos de conservación (HOLD) y sus operaciones

1) Paso de retención de bobina ( SC )



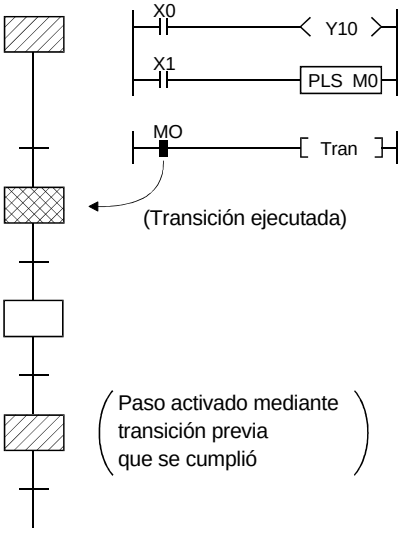

- Después de una transición, continúa (es mantenido) el procesamiento de la salida de operación, y el estado de la salida de la bobina, al momento de que se cumpla la condición de transi-ción, es mantenida, sin considerar el estado ON/OFF de la condición de enclavamiento (X0).
- La transición no se producirá aunque la condición de transición se vuelva a cumplir.
- Conveniente para la mantención de una salida hasta que el bloque en cuestión se haya completado (salida de un motor hidráulico, señal de confirmación de pasada, etc.).

2) Paso de retención de operación (sin control de transición) ( SE )



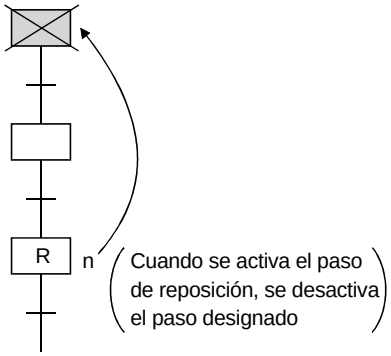

- El procesamiento de la salida de operación continúa (es mantenida) incluso después de la transición, y cuando la condición de en-clavamiento (X0) conmuta ON/OFF, la salida de la bobina (Y10) también conmutará ON/OFF.
- La transición no se producirá si se vuelve a cumplir la condición de transición.
- Conveniente para repetir la misma operación (avance/retroceso de un cilindro, etc.), mientras el bloque relevante está activo.

3) Paso de retención de operación (con control de transición) ( ST )




- La salida de operación continua (es mantenida), incluso después de la transición, y cuando la condición de enclavamiento (X0) conmuta ON/OFF, la salida de la bobina (Y10) también conmuta ON/OFF.
- Cuando la condición de transición se ha cumplido nuevamente, se ejecutará la transición y se activa el próximo paso.
- El procesamiento de la salida de operación es ejecutado en el próximo paso reactivado. Cuando se cumpla la condición de transición, se producirá la transición y el paso se desactiva.
- Conveniente para salidas donde exista un enclavamiento con la próxima opera-ción, por ejemplo, donde el mecanizado se inicia al completar una operación re-petida (pieza a trabajar, transporte, etc.).

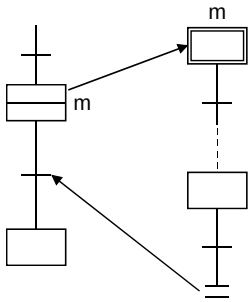
• Paso de reposición ( R n)




• Cuando un estado de conservación se vuelve innecesario para el control de máquina, o en caso de que ocurriera un salto selectivo a una escalera manual, después de la detección de un error, etc., se puede designar una orden de reposición para el paso de retención, desactivando el paso en cuestión.

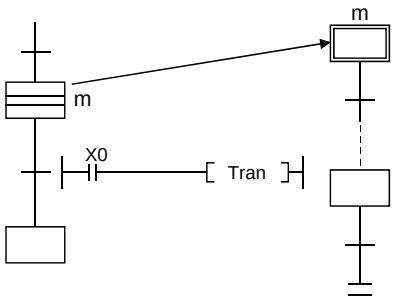
• Tipos de pasos de inicio de bloque y sus operaciones

1) Paso de inicio de bloque (con control final) ( m)




• Del mismo modo que para CALL-RET de subrutina, no se producirá la transición de bloque fuente de inicio hasta haber llegado al final del bloque de destino de inicio.
• Conveniente para iniciar varias veces el mismo bloque, o para usar varios bloques juntos, etc.
• Una manera conveniente para retornar al bloque fuente de inicio y avanzar al próximo bloque de proceso, por ejemplo, cuando se haya completado un proceso determinado en una línea de procesamiento.

2) Paso de inicio de bloque (sin control final) ( m)




• Incluso cuando el bloque de destino de inicio está activo, se producirá la transición, si la condición de transición asociada al paso de inicio del bloque está cumplida.
En ese tiempo, el procesamiento del bloque de destino de inicio continuará inalterado hasta llegar al paso final.
• Mediante el inicio de otro bloque en un paso determinado, el bloque de destino de inicio puede ser controlado independientemente y sin concordancia temporal con el bloque fuente de inicio, hasta que el procesamiento del bloque actual se haya completado.

(6) Una función dada puede ser controlada en una diversidad de maneras en conformidad con la aplicación en cuestión.
Las funciones de los bloques, tales como START, END, detención temporal, reinicio, así como activación forzada o finalización de pasos especificados, pueden ser controladas mediante los símbolos de diagrama de SFC, las instrucciones de control de SFC, o bien, mediante los registros de información de SFC.
• Control mediante los símbolos de diagrama de SFC
Conveniente para el control de operaciones automáticas con control secuencial fácil.
• Control mediante las instrucciones de SFC
.....Permite órdenes de archivos de programas distintos a SFC, lo que es conveniente para el procesamiento de errores, por ejemplo, después de paradas de emergencia y el control de interrupciones.
• Control mediante los dispositivos de información de SFC
.....Permite el control de los dispositivos periféricos de SFC, lo que es conveniente para operaciones parciales, tales como la depuración o ejecuciones de prueba.

A continuación se indican las funciones que pueden controlarse mediante estos 3 métodos.

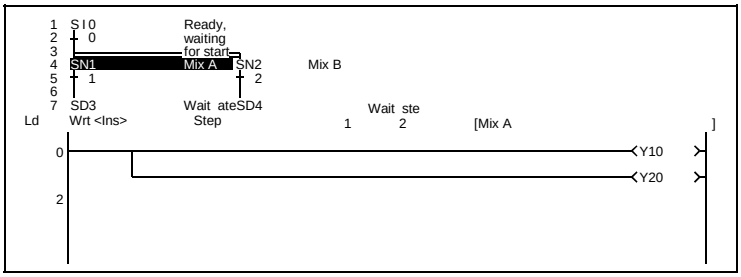
| Función | Método de control | | |
|---|---|---|---|
| | Diagrama de SFC | Instrucciones de control de SFC | Registros de información de SFC |
| Inicio de bloque (con espera de final) | ⊟ m | — | — |
| Inicio de bloque (sin espera de final) | ⊟ m | SET BLm | Bit de START/END del bloque ..ON |
| Final de bloque | ⊥ | RST BLm | Bit de START/END del bloque OFF |
| Detención del bloque | — | PAUSE BLm | Bit de STOP/RESTART del bloque ON |
| Reinicio del bloque detenido | — | RSTART BLm | Bit de STOP/RESTART del bloque OFF |
| Activación forzada del paso | — | SET Sn<br>SCHG Kn | — |
| Final forzado del paso | R n | RST Sn<br>SCHG Kn | — |

1) En los casos en que la misma función puede ser ejecutada por más de un método, el primer método de control que ha sido designado por la salida de la orden hacia el bloque o paso en cuestión, será el método de control efectivo.
2) Las funciones controladas mediante un determinado método de control pueden ser anuladas mediante otro método de control.
Ejemplo: Para el inicio de bloque
El bloque activo iniciado mediante el diagrama de SFC ( ⊟ m) puede ser finalizado, de modo forzado, mediante la ejecución de la instrucción de control de SFC (RST BLm) antes del paso final ( ⊥ ) o bien, desactivando el bit START/END del bloque, de los dispositivos de información de SFC.

(7) Una sofisticada función de edición simplifica las operaciones de edición.
Una diagrama semejante a la pantalla de SFC, la visualización en escalera de la salida de operación y la condición de transición ofrecen una función de zoom, con la cual se puede dividir la pantalla en 4 partes (derecha/izquierda/superior/inferior) para simplificar las operaciones de cortar y pegar para el programa. Además, las funciones avanzadas de edición, tales como el diagrama de SFC, o la función de búsqueda de dispositivos, etc., permiten la ejecución rápida y fácil de las operaciones de creación y edición del programa.

(8) Pantallas con comentarios para fácil comprensión

En cada ítem de paso y condición de transición se pueden introducir comentarios.
Se pueden introducir hasta 32 caracteres.




(9) Una función de desplazamiento automático de pantalla permite la rápida identificación de puntos de fallo del sistema mecánico.

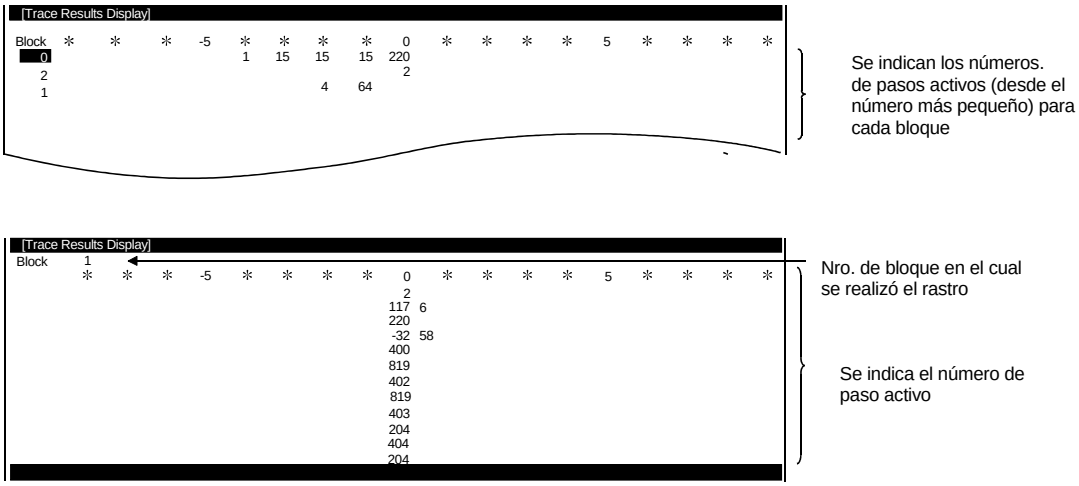
Los bloques y pasos activos (de ejecución), así como la ejecución de las escaleras de salidas de operación/condiciones de transición pueden revisarse mediante un dispositivo periférico (con función de desplazamiento automático).

Esta función de revisión permite identificar fácilmente los puntos de fallo, incluso a personas con pocos conocimientos de programas de secuencia.

(10) Conveniente función de rastreo (al usar GPPQ con QnACPU)

Los bloques se pueden sincronizar y rastrear, lo que le permite al usuario comprobar la temporización de operación de múltiples bloques.

Además, la pantalla de visualización de resultados de rastreo puede ser conmutada para visualizar los detalles de rastreo para cada bloque.


[Trace Results Display]
Block
0
2
1
Se indican los números. de pasos activos (desde el número más pequeño) para cada bloque
[Trace Results Display]
Block
1
Nro. de bloque en el cual se realizó el rastro
Se indica el número de paso activo

# 2. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA



(1) Modelos de CPU aplicables

MELSAP3 (programa SFC) puede ejecutarse con los siguientes modelos de CPU.

| Tipo de CPU | Nombre del modelo | Restricción |
|---|---|---|
| Modelo básico de QCPU | Q00JCPU, Q00CPU, Q01CPU | Compatibilidad de productos cuyos primeros cinco dígitos del N° serial corresponden a 04122 o mayor |
| Modelo CPU de alto rendimiento | Q02CPU, Q02HCPU, Q06HCPU, Q12HCPU, Q25HCPU | — |
| CPU de procesos | Q12PHCPU, Q25PHCPU | — |
| QnACPU | Q2ASCPU, Q2ASCPU-S1, Q2ASHCPU, Q2ASHCPU-S1 Q2ACPU, Q3ACPU, Q4ACPU, Q4ARCPU | — |

(2) Dispositivos periféricos para el programa SFC

La operaciones de creación, edición y monitoreo del programa SFC se realizan en los siguientes dispositivos periféricos.

| Nombre de modelo del dispositivo periférico | Nombre de modelo de paquete de software para computadora personal | Compatible CPU | | | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Modelo básico de QCPU | QCPU de alto rendimiento | CPU de procesos | QnACPU | |
| Computadora personal (compatible con Windows®) | SW3D5C/ F-GPPW | × | × | × | ○ | |
| | SW4D5C-GPPW o superior | × | ○ | × | ○ | |
| | GX Developer Version 7.10L (SW7D5C-GPPW) o superior | × | ○ | ○ | ○ | |
| | GX Developer Version 8 (SW8D5C-GPPW) o superior | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| Computadora personal compatible con PC/AT | SW2IVD-GPPQ | × | × | × | ○ | |
| PC9801 | SW2NX-GPPQ | × | × | × | ○ | |
| Q6PU | — | × | × | × | ○ | • Indicación se presenta en formato de lista donde un diagrama SFC se reemplaza por las instrucciones.<br>• Los diagrama SFC no pueden crearse o editarse. Se permite exclusivamente la creación y corrección en escalera asociados con salidas de operación y condiciones de transición. |

○: Utilizable, ×: No utilizable


2 - 1

# NOTAS




2 - 2

# 3. ESPECIFICACIONES

En este capítulo se explican las especificaciones de ejecución de los programas SFC.

## 3.1 Especificaciones de ejecución relacionados con los programas SFC

### 3.1.1 Especificaciones de ejecución del modelo básico de QCPU

(1) Tabla 3.1 indica las especificaciones de ejecución relacionadas con el programa SFC.

Tabla 3.1 Especificaciones de ejecución relacionados con el programa SFC

| Ítem | | Q00JCPU | Q00CPU | Q01CPU |
|---|---|---|---|---|
| Programa SFC | Capacidad | Máx. 8k de pasos | Máx. 8k de pasos | Máx. 14k de pasos |
| | Cantidad de archivos | Programa SFC escaneable: 1 archivo *1 | | |
| | Cantidad de bloques | Máx. 128 bloques | | |
| | Cantidad de pasos SFC | Máx. 1024 pasos para todos los bloques, máx. 128 pasos para un bloque | | |
| | Cantidad de derivaciones | Máx. 32 | | |
| | Cantidad de pasos simultáneamente activos | Máx. 1024 pasos para todos los bloques<br>Máx. 128 pasos para un bloque | (incluye pasos de mantención) | |
| | Cantidad de pasos de secuencia de salida | Máx. 2k de pasos para todos los bloques<br>Sin restricción en un paso | | |
| | Cantidad de pasos de secuencia de condición de transición | Sólo un bloque de red | | |

*1: No puede crearse el programa SFC para la gestión de programa (capítulo 5.2.3).

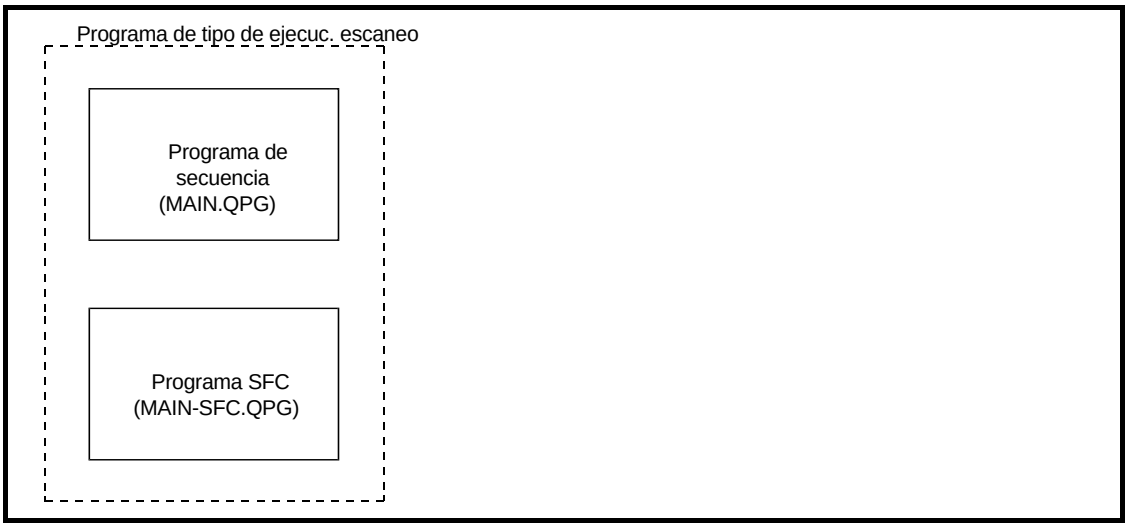
NOTAS

No están disponibles las funciones del temporizador de supervisión de transición en pasos, de la operación de ejecución en pasos y del seguimiento de pasos.

(2) Precauciones para la creación del programa SFC

(a) Se puede crear solamente un programa SFC.
El programa SFC creado es un "programa del tipo de ejecución de escaneo".

(b) El modelo básico de QCPU permite la creación de un total de dos archivos de programa : un programa SFC y un programa de secuencia.
(No pueden crearse dos programas de secuencia ni dos programas SFC.)




(c) El programa de secuencia creado y el programa SFC tienen los siguientes nombres de archivo. (No es posible cambiar el nombre del archivo.)
- Programa de secuencia: MAIN.QPG
- Programa SFC: MAIN-SFC.QPG

(d) El programa SFC y el programa de secuencia se procesan en orden del "programa de secuencia" y del "programa SFC".
(No es posible cambiar el orden de procesamiento del programa SFC y del programa de secuencia.)

## 3.1.2 Especificaciones de ejecución del modelo de QCPU de alto rendimiento y de la CPU de procesos

(1) Tabla 3.2 indica las especificaciones de ejecución relacionadas con los programas SFC.

Tabla 3.2 Especificaciones de ejecución relacionados con los programas SFC

| Ítem | | Q02CPU<br>Q02HCPU | Q06HCPU | Q12HCPU | Q25HCPU |
|---|---|---|---|---|---|
| | | −{}−⁻ | −{}−⁻ | Q12PHCPU | Q25PHCPU |
| Programa SFC | Capacidad | Máx. 28k de pasos | Máx. 60k de pasos | Máx. 124k de pasos | Máx.252k de pasos |
| | Cantidad de archivos | Programa SFC escaneable: 2 archivos<br>(1 programa SFC normal y 1 programa SFC de gestión de ejecución de progarma) ∗1 | | | |
| | Cantidad de bloques | Máx. 320 bloques (0 a 319) | | | |
| | Cantidad de pasos SFC | Máx. 8192 pasos para todos los bloques, máx. 512 pasos para un bloque | | | |
| | Cantidad de derivaciones | Máx. 32 | | | |
| | Cantidad de pasos simultáneamente activos | Máx. 1280 pasos para todos los bloques (incluye pasos de mantención)<br>Máx. 256 pasos para un bloque | | | |
| | Cantidad de pasos de secuencia de salida | Máx. 2k de pasos para todos los bloques ∗2<br>Sin restricción en un paso | | | |
| | Cantidad de pasos de secuencia de condición de transición | Sólo un bloque de red | | | |
| Función de temporizador de supervisión de transición de pasos | | Provisto (10 temporizadores) | | | |

∗1 Refiérase al capítulo 5.2.3 para el programa SFC de gestión de ejecución del programa.

∗2 En caso de seleccionar la opción "Periférico" para la edición de notas con la salida de operación (nota periférica), no pueden asegurarse hasta pasos de hasta 2k para un bloque. En caso no ejecutgar la edición de notas o bien al selecccionar la opción "Unir" para la edición de notas (nota unida), pueden asegurarse pasos de hasta 2k para un bloque.

NOTAS

No están disponibles las funciones de operación de ejecución en pasos y de seguimiento de pasos.

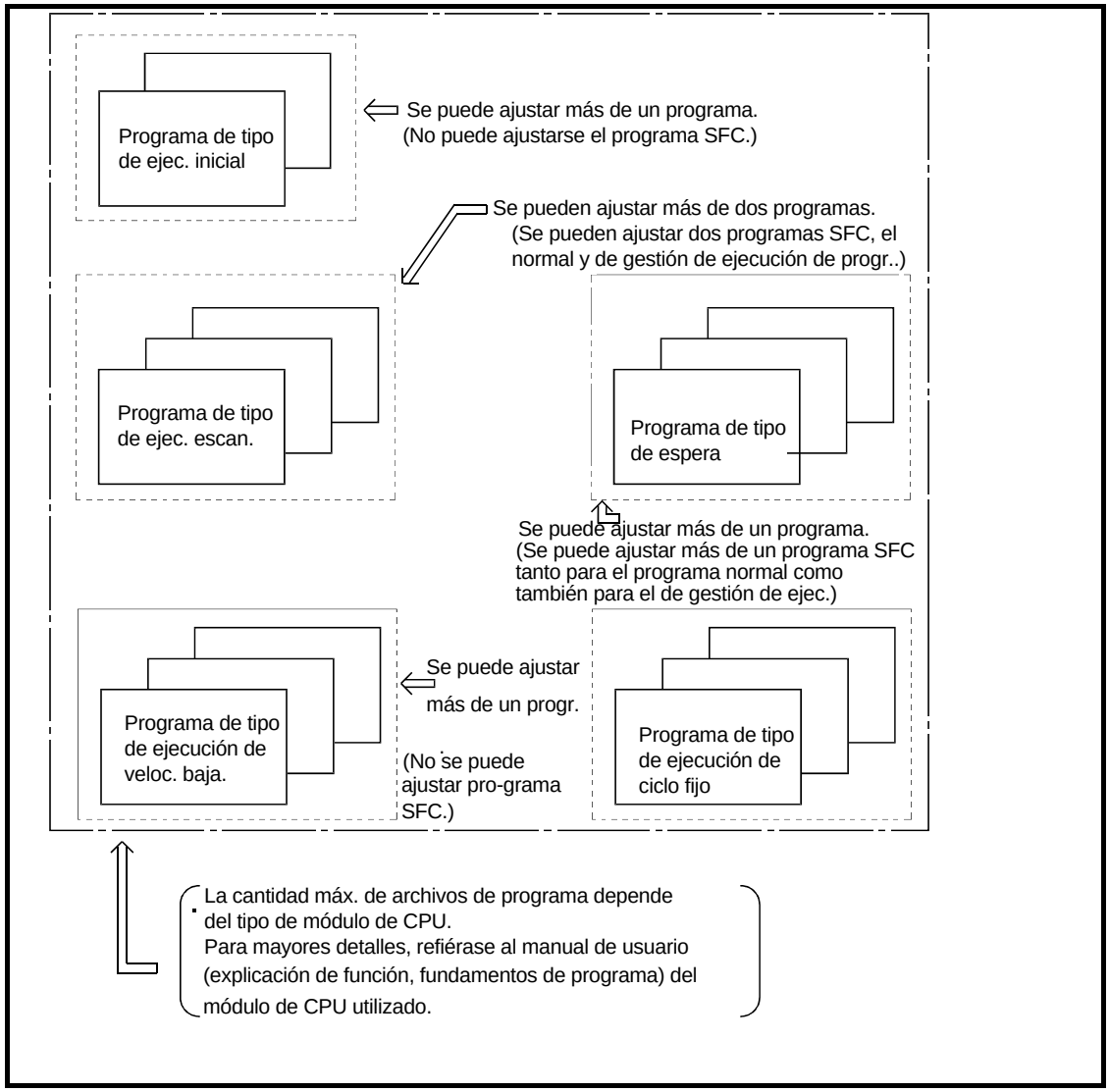
(2) Precauciones para la creación del programa SFC

(a) Los programas SFC que pueden crearse, son del tipo "programa de tipo de ejecución de escaneo" y "programa de tipo standby".

(b) Dos programas SFC (un programa SFC normal y un programa SFC de gestión de ejecución de programa) pueden configurarse como programa de tipo de ejecución de escaneo.

(c) Más de un programa SFC puede configurarse como programa de tipo standby.

(d) El programa SFC de tipo standby se ejecuta en el siguiente procedimiento.
- El programa de tipo de ejecución de escaneo actual se conmuta al programa de tipo standby.
- El programa de tipo standby que debe ejecutarse, se conmuta al programa de tipo de ejecución de escaneo.


Programa de tipo de ejec. inicial
Se puede ajustar más de un programa. (No puede ajustarse el programa SFC.)
Se pueden ajustar más de dos programas. (Se pueden ajustar dos programas SFC, el normal y de gestión de ejecución de progr..)
Programa de tipo de ejec. escan.
Programa de tipo de espera
Se puede ajustar más de un programa. (Se puede ajustar más de un programa SFC tanto para el programa normal como también para el de gestión de ejec.)
Programa de tipo de ejecución de veloc. baja.
Se puede ajustar más de un progr.
(No se puede ajustar pro-grama SFC.)
Programa de tipo de ejecución de ciclo fijo
La cantidad máx. de archivos de programa depende del tipo de módulo de CPU.
Para mayores detalles, refiérase al manual de usuario (explicación de función, fundamentos de programa) del módulo de CPU utilizado.

NOTAS

Utilice la instrucción PSCAN o POFF para conmutar el tipo de ejecución del programa.
Para mayores detalles acerca de las instrucciones PSCAN y POFF, refiérase al Manual de Programación QCPU (modo Q)/QnACPU (Instrucciones generales).

## 3.1.3 Especificaciones de ejecución de la QnACPU

(1) Tabla 3,3 indica las especificaciones de ejecución relacionadas con los programas SFC.

Tabla 3,3 Especificaciones de ejecución relacionados con los programas SFC

| Ítem | | | Q2ACPU<br>Q2ASCPU<br>Q2ASHCPU | Q2ACPU-S1<br>Q2ASCPU-S1<br>Q2ASHCPU-S1 | Q3ACPU | (Q4ACPU)<br>Q4ARCPU |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Programa SFC | | Capacidad | Máx. 28k pasos | Máx. 60k pasos | Máx. 92k pasos | Máx. 124k pasos |
| | | Cantidad de archivos | Programa SFC escaneable: 2 archivos<br>(1 programa SFC normal y 1 programa SFC de gestión de ejecución de progarma) ∗1 | | | |
| | | Cantidad de bloques | Máx. 320 bloques (0 a 319) | | | |
| | | Cantidad de pasos SFC | Máx. 8192 pasos para todos los bloques, máx. 512 pasos para un bloque | | | |
| | | Cantidad de derivaciones | Máx. 32 | | | |
| | | Cantidad de pasos simultáneamente activos | Máx. 1280 pasos para todos los bloques (incluye pasos de mantención)<br>Máx. 256 pasos para un bloque | | | |
| | | Cantidad de pasos de secuencia de salida | Máx. 2k de pasos para todos los bloques ∗3<br>Sin restricción en un paso | | | |
| | | Cantidad de pasos de secuencia de condición de transición | Sólo un bloque de red | | | |
| Función de operación de ejecución de pasos | Interrupc. | Interrupción de todos los blqoues | Ajuste de interrupción en grupo para todos los bloques | | | |
| | | Interrupc. de bloque designado | Hasta 64 bloques pueden ajustarse para los bloques designados. | | | |
| | | Interrupc. de paso designado | Hasta 64 puntos pueden ajustarse para los pasos designados. | | | |
| | | Cantidad de ciclos | 1 a 255 veces | | | |
| | Continuo | Continuación de bloque designado | 1 bloque se ajusta para el bloque designado. | | | |
| | | Continuación de paso designado | 1 punto se ajusta para el paso designado. | | | |
| | | Continuación desde el paso designado | 1 punto se ajusta para el paso designado. | | | |
| | Ejecución forzada | Ejecución de bloque forzada | 1 bloque se ajusta para el bloque designado. | | | |
| | | Ejecución de 1 paso forzada para paso designado | 1 punto se ajusta para el paso designado. | | | |
| | | Fin de bloque forzado | 1 bloque se ajusta para el bloque designado. | | | |
| | | Fin de paso forzado | 1 punto se ajusta para el paso designado. | | | |
| Función de seguimiento de paso ∗2<br>(Se requiere tarjeta de memoria.) | | Capacidad de memoria de seguimiento | Máx. 48k bytes para todos los bloques, 1 a 48k bytes para un bloque (unidades de 1k byte) | | | |
| | | Capacidad de memoria de seguimiento después de disparo | 128 bytes para ajuste de capacidad de cada bloque | | | |
| | | Designación de bloque | Máx. 12 bloques | | | |
| | | Paso de disparo | 1 paso por bloque | | | |
| | | Condición de ejecución | Según tiempo designado o escaneo | | | |
| Función de temporizador de supervisión de transición de pasos | | | Provisto (10 temporizadores) | | | |

∗1 Refiérase al capítulo 5.2.3 para el programa SFC de gestión de ejecución del programa.

∗2 Esta función puede ejecutarse exclusivamente con el paquete de software para ordenadores SW2IVD-GPPW/SW2NX-GPPW.

∗3 En caso de seleccionar la opción "Periférico" para la edición de notas con la salida de operación (nota periférica), no pueden asegurarse hasta pasos de hasta 2k para un bloque. En caso no ejecutgar la edición de notas o bien al selecccionar la opción "Unir" para la edición de notas (nota unida), pueden asegurarse pasos de hasta 2k para un bloque.

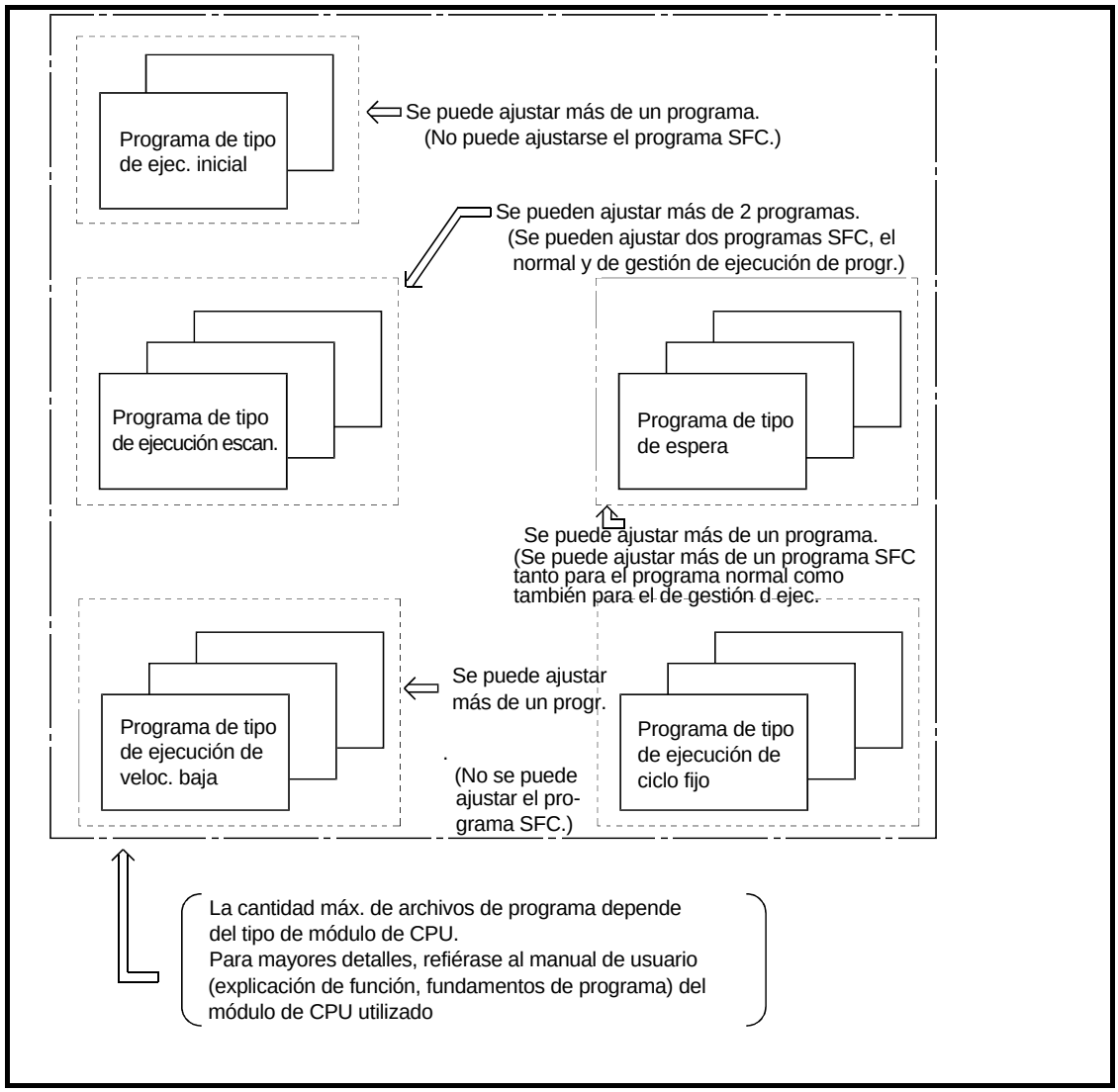
(2) Precauciones para la creación de programas SFC

(a) Los programas SFC que pueden crearse, son del tipo "programa de tipo de ejecución de escaneo" y "programa de tipo standby".

(b) Dos programas SFC (un programa SFC normal y un programa SFC de gestión de ejecución de programa) pueden configurarse como programa de tipo de ejecución de escaneo.

(c) Más de un programa SFC puede configurarse como programa de tipo standby.

(d) El programa SFC de tipo standby se ejecuta en el siguiente procedimiento.
- El programa de tipo de ejecución de escaneo actual se conmuta al programa de tipo standby.
- El programa de tipo standby que debe ejecutarse, se conmuta al programa de tipo de ejecución de escaneo.


Programa de tipo de ejec. inicial
Se puede ajustar más de un programa.
(No puede ajustarse el programa SFC.)
Se pueden ajustar más de 2 programas.
(Se pueden ajustar dos programas SFC, el normal y de gestión de ejecución de progr.)
Programa de tipo de ejecución escan.
Programa de tipo de espera
Se puede ajustar más de un programa.
(Se puede ajustar más de un programa SFC tanto para el programa normal como también para el de gestión d ejec.
Programa de tipo de ejecución de veloc. baja
Se puede ajustar más de un progr.
(No se puede ajustar el programa SFC.)
Programa de tipo de ejecución de ciclo fijo
La cantidad máx. de archivos de programa depende del tipo de módulo de CPU.
Para mayores detalles, refiérase al manual de usuario (explicación de función, fundamentos de programa) del módulo de CPU utilizado

NOTAS

Utilice la instrucción PSCAN o POFF para conmutar el tipo de ejecución del programa.
Para mayores detalles acerca de las instrucciones PSCAN y POFF, refiérase al Manual de Programación QCPU (modo Q)/QnACPU (Instrucciones generales).

# 3.2 Listado de dispositivo

## 3.2.1 Listado de dispositivo del modelo básico de QCPU

Tabla 3.4 indica el dispositivo que puede utilizarse para las condiciones de transición y las salidas de operación de un programa SFC.

Tabla 3.4 Listado de dispositivos

| Clasificación | Dispositivo | Tipo | Expresión | | Asignación de usuario | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sistema interno | Relé especial | Bit | SM0 a SM1023 | Decimal | Fijo | |
| | Registro especial | Pala-bra | SD0 a SD1023 | Decimal | | |
| Usuario interno | Entrada | Bit | X0 a X07FF | Hexadecimal | Variable dentro de un total de 16k de palabras | • Procesamiento directo en DX |
| | Salida | | Y0 a Y07FF | Hexadecimal | | • Procesamiento directo en DY |
| | Relé interno | | M0 a M8191 | Decimal | | |
| | Relé de retención | | L0 a L2047 | Decimal | | |
| | Anunciador | | F0 a F1023 | Decimal | | |
| | Relé disparado de flanco | | V0 a V1023 | Decimal | | |
| | Relé de enlace | | B0 a B07FF | Hexadecimal | | |
| | Registro de datos | Pala-bra | D0 a D11135 | Decimal | | |
| | Registro de enlace | | W0 a W07FF | Hexadecimal | | |
| | Temporizador normal | Bit/ pala-bra | T0 a T511 | Decimal | | • Ajustar temporizadores retentivos (ST) en parámetro.<br>• Contacto y paso son dispositivos de bit. |
| | Temporizador retentivo | | ST0 a ST511 | Decimal | | |
| | Contador | | C0 a C511 | Decimal | | • Contacto y paso son dispositivos de bit. |
| | Relé de enlace especial | Bit | SB0 a SB03FF | Hexadecimal | | |
| | Registro de enlace especial | Pala-bra | SW0 a SW03FF | Hexadecimal | | |
| | Relé de paso | Bit | S0 a S127/1 bloque (total de 2048 puntos para todos los bloques) | Decimal | | • Exclusivamente para programa SFC |

| Clasificación | Dispositivo | Tipo | Expresión | | Asignación de usuario | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Enlace directo (MELSECNET/H) | Entrada de enlace | Bit | J□\X0 a J□\X01FFF | Hexadecimal | Fijo | • Dispositivos en lado izq. existen en cada módulo de enlace.<br>• □ Indica el N° de red, entre 1 a 239 y 254. |
| | Salida de enlace | | J□\Y0 a J□\Y01FFF | Hexadecimal | | |
| | Relé de enlace | | J□\B0 a J□\B03FFF | Hexadecimal | | |
| | Relé de enlace especial | | J□\SB0 a J□\SB01FF | Hexadecimal | | |
| | Registro de enlace | Word | J□\W0 a J□\W03FFF | Hexadecimal | | |
| | Registro de enlace especial | | J□\SW0 a J□\SW01FF | Hexadecimal | | |
| Módulo direct. de función inteligente | Registro de búfer | Pala-bra | J□\G0 a J□\G65535 | Decimal | Fijo (en función del módulo de función inteligente) | • Existe en cada módulo de función inteligente.<br>• □ Indica el N° de I/O/16 y los cambios en función del modelo según indicaciones.<br>Q00JCPU: 0 a 0F<br>Q00CPU, Q01CPU: 0 a 03F |
| Registro de índice | Registro de índice | Pala-bra | Z0 a Z9 | Decimal | Fijo | |
| Registro de archivo | Registro de archivo *1 | Pala-bra | R0 a R32767 | Decimal | Fijo | • Cuando se utiliza la conmutación de bloque |
| | | | ZR0 a ZR65535 | Decimal | | • Cuando se utiliza el N° serial |
| Puntero | Puntero | — | P0 a P299 | Decimal | Fijo | |
| Otros | Bloque SFC | Bit | BL0 a BL127 | Decimal | Fijo | • Exclusivamente para programa SFC |
| | N° de red | — | J1 a J239, J254 | Decimal | | |
| | N° de I/O | | Q00JCPU: U0 a U0F<br>Q00CPU, Q01CPU: U0 a U03F | Hexadecimal | | |
| Constante | Constante decimal | — | K-2147483648 a K2147483647 | | | |
| | Constante hexadecimal | | H0 a HFFFFFFFF | | | |
| | Constante de número real | | E±1.17550-38 a E±3.40282+38 | | | |
| | Constante de secuencia de caracteres | | "ABC123", etc. | | | |

*1: Puede utilizarse solamente para los modelos Q00CPU y Q01CPU.

## 3.2.2 Listado de dispositivo de modelo de alto rendimiento de QCPU, CPU de procesos y QnACPU

Tabla 3.5 indica el dispositivo que puede utilizarse para las condiciones de transición y las salidas de operación de los programas SFC.

Tabla 3.5 Listado de dispositivos

| Clasificación | Dispositivo | Tipo | Expresión | | Asignación de usuario | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sistema interno | Relé especial | Bit | SM0 a SM2047 | Decimal | Fijo | |
| | Registro especial | Pala-bra | SD0 a SD2047 | Decimal | | |
| Usuario interno | Entrada | Bit | X0 a X01FFF | Hexadecimal | Variable dentro de un total de 28,75k de palabras | • Procesamiento directo en DX |
| | Salida | | Y0 a Y01FFF | Hexadecimal | | • Procesamiento directo en DY |
| | Relé interno | | M0 a M8191 | Decimal | | |
| | Relé de retención | | L0 a L8191 | Decimal | | |
| | Anunciador | | F0 a F2047 | Decimal | | |
| | Relé disparado de flanco | | V0 a V2047 | Decimal | | |
| | Relé de enlace | | B0 a B01FFF | Hexadecimal | | |
| | Registro de datos | Pala-bra | D0 a D12287 | Decimal | | |
| | Registro de enlace | | W0 a W01FFF | Hexadecimal | | |
| | Temporizador normal | Bit/ pala-bra | T0 a T2047 | Decimal | | • Ajustar temporizadores retentivos (ST) en parámetro.<br>• Contacto y paso son dispositivos de bit. |
| | Temporizador retentivo | | ST0 a ST2047 | Decimal | | |
| | Contador | | C0 a C1023 | Decimal | | • Contacto y paso son dispositivos de bit. |
| | Relé de enlace especial | Bit | SB0 a SB07FF | Hexadecimal | | |
| | Registro de enlace especial | Pala-bra | SW0 a SW07FF | Hexadecimal | | |
| | Relé de paso | Bit | S0 a S511/1 bloque (total de 8192 puntos para todos los bloques) | Decimal | | • Exclusivamente para programa SFC |

| Clasificación | Dispositivo | Tipo | Expresión | | Asignación de usuario | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Enlace directo (MELSECNET/10, MELSECNET/H) | Entrada de enlace | Bit | J□ \ X0 a J□ \ X01FFF | Hexadecimal | Fijo | • Dispositivos en lado izq. existen en cada módulo de enlace.<br>• □ Indica el N° de red, entre 1 a 239 y 254. |
| | Salida de enlace | | J□ \ Y0 a J□ \ Y01FFF | Hexadecimal | | |
| | Relé de enlace | | J□ \ B0 a J□ \ B03FFF | Hexadecimal | | |
| | Relé de enlace especial | | J□ \ SB0 a J□ \ SB07FF | Hexadecimal | | |
| | Registro de enlace | Pala-bra | J□ \ W0 a J□ \ W03FFF | Hexadecimal | | |
| | Registro de enlace especial | | J□ \ SW0 a J□ \ SW07FF | Hexadecimal | | |
| Módulo especial directo | Registro de búfer | Pala-bra | J□ \ G0 a J□ \ G65535 | Decimal | Fijo (en función del módulo de función inteligente) | • Existe en cada módulo de función especial/de función inteligente.<br>• □ Indica el N° de I/O /16 entre 0 y 0FF. |
| Registro de índice | Registro de índice | Pala-bra | Z0 a Z15 | Decimal | Fijo | |
| Registro de archivo | Registro de archivo | Pala-bra | R0 a R32767 | Decimal | Fijo | • Cuando se utiliza la conmutación de bloque |
| | | | ZR0 a ZR1042431 | Decimal | | • Cuando se utiliza el N° serial |
| Puntero | Puntero | −{}− | P0 a P8191 | Decimal | Fijo | |
| Otros | Bloque SFC | Bit | BL0 a BL319 | Decimal | Fijo | • Exclusivamente para programa SFC |
| | Dispositivo de transición SFC | | TR0 a TR511/bloque (Total de 8192 puntos para todos los bloques) | Decimal | | |
| | N° de red | — | J1 a J239, J254 | Decimal | | |
| | N° de I/O | | U0 a UOFF | Hexadecimal | | |
| Constante | Constante decimal | −{}− | K-2147483648 a K2147483647 | | | |
| | Constante hexadecimal | | H0 a H0FFFFFFFF | | | |
| | Constante de número real | | E±1.17550-38 a E±3.40282+38 | | | |
| | Constante de secuencia de caracteres | | "ABC123", etc. | | | |

# 3.3 Tiempo de procesamiento para programa SFC

A continuación se indica el tiempo requerido para procesar el programa SFC.

(1) Método para calcular el tiempo de procesamiento del programa SFC
Calcula el tiempo de procesamiento de programa con la siguiente expresión

Tiempo de procesamiento de programa SFC = (A) + (B) + (C)

(a) "(A): Tiempo de procesamiento de las salidas de operación en todos los bloques"
Indica la suma total del tiempo de procesamiento de las instrucciones utilizadas para las salidas de operación de todos los pasos activos.
Para mayores detalles acerca del tiempo de procesamiento de las instrucciones, refiérase al Manual de Programación QCPU (modo Q)/QnACPU (Instrucciones generales).

(b) "(B): Tiempo de procesamiento de todas las condiciones de transición"
Indica la suma total del tiempo de procesamiento de las instrucciones utilizadas para las condiciones de transición asociadas con todos los pasos activos.
Para mayores detalles acerca del tiempo de procesamiento de las instrucciones, refiérase al Manual de Programación QCPU (modo Q)/QnACPU (Instrucciones generales).

(c) "(C)" Tiempo de procesamiento de sistema SFC"
Calcula el tiempo de procesamiento del sistema SFC con la siguiente expresión

Tiempo de procesamiento de sistema SFC = (a) + (b) + (c) + (d) + (e) + (f) + (g)

| Tiempo de procesamiento | | Cálculo del tiempo de procesamiento (unidad: μs) |
|---|---|---|
| (a) | Tiempo de procesa-miento de bloque activo | (Tiempo de procesamiento de bloque activo) = (Coeficiente de tiempo de procesamiento de bloque activo) × (Cantidad de bloques activos)<br>• Tiempo de procesamiento de bloque activo: Tiempo de procesamiento de sistema para ejecutar bloques activos<br>• Cantidad de bloques activos : Cantidad de bloques que están activos |
| (b) | Tiempo de procesamien-to de bloque inactivo | (Tiempo de procesamiento de bloque inactivo) = (Coeficiente de tiempo de procesamiento de bloque inactivo) × (Cantidad de bloques inactivos)<br>• Tiempo de procesamiento de bloque inactivo: Tiempo de procesamiento de sistema para ejecutar bloques inactivos<br>• Cantidad de bloques inactivos : Cantidad de bloques que están inactivos |
| (c) | Tiempo de procesamien-to de bloque no existente | (Tiempo de procesamiento de bloque no existente) = (Coeficiente de tiempo de procesamiento de bloque no existente) × (Cantidad de bloques no existentes)<br>• Tiempo de procesamiento de bloque no existente: Tiempo de procesamiento de sistema requerido para ejecutar bloquese que no han sido creados<br>• Cantidad de bloques no existentes: Cantidad de bloques cuyos programas no han sido creados dentro de la cantidad de bloques ajustados en los parámetros |
| (d) | Tiempo de procesamien-to de paso activo | (Tiempo de procesamiento de paso activo) = (Coeficiente de tiempo de procesamiento de paso activo) × (Cantidad de pasos activos)<br>• Tiempo de procesamiento de paso activo: Tiempo requerido para la ejecución de pasos activos<br>• Cantidad de pasos activos : Cantidad de pasos que están activos en todos los bloques |
| (e) | Tiempo de procesa-miento de transición activa | (Tiempo de procesamiento de transición activa) = (Coeficiente de tiempo de procesamiento de transición activa) = (Cantidad de transiciones activas)<br>• Tiempo de procesamiento de transición activa: Tiempo de procesamiento de sistema que se requiere para ejecutar las transiciones activas<br>• Cantidad de transiciones activas: Cantidad de condiciones de transición asociadas con todos los pasos que están activos en todos los bloques |
| (f) | Tiempo de procesamien-to de paso de transición con condición cumplida | (Tiempo de procesamiento de condición cumplida de transición) = (Coeficiente de tiempo de procesamiento en pasos de condición cumplida de transición) × (Cantidad de pasos de condición cumplida de transición)<br>• Tiempo de procesamien-to de paso de transición con condición cumplida: Tiempo requerido para ejecutar la ejecución desact. de pasos activos<br>• Cantidad de pasos de condición cumplida de transición: Cantidad de pasos donde se desactivaron las salidas de operación cuando se cumplieron las condiciones de transición en todos los bloques. |
| (g) | Tiempo de procesamien-to de fin de SFC | (Tiempo de procesamiento de fin de SFC) = (Tiempo de procesamiento de fin de SFC)<br>• Tiempo de procesamien-to de fin de SFC: Tiempo de procesamiento de sistema que se requiere para ejecutar el procesamiento de fin del programa SFC. |

(2) Tiempos de procesamiento de sistema para diferentes modelos de módulo CPU

(a) En caso de utilizar un modelo básico de QCPU

| Ítem | | Q00JCPU | Q00CPU | Q01CPU |
|---|---|---|---|---|
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de bloque activo | | 41.9µs | 35.5µs | 27.3µs |
| Coeficiente de tempo de procesamiento de bloque inactivo | | 10.5µs | 8.8µs | 6.8µs |
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de bloque no existente | | 1.1µs | 0.9µs | 0.7µs |
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de paso activo | | 31.6µs | 26.7µs | 20.5µs |
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de transición activa | | 10.2µs | 8.7µs | 6.7µs |
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de paso de transición con condición cumplida | Con designación de paso de mantenc. * | 216.0µs | 182.8µs | 140.6µs |
| | Designación de paso normal | 263.5µs | 222.9µs | 171.5µs |
| Tiempo de procesamien-to de fin de SFC | | 66.8µs | 56.5µs | 43.5µs |

(b) En caso de utilización de un modelo de alto rendimiento de QCPU o CPU de procesos

| Ítem | | Modelo de alto rendimiento de QCPU | | CPU de procesos |
|---|---|---|---|---|
| | | QnCPU | QnHCPU | QnPHCPU |
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de bloque activo | | 33.7µs | 14.5µs | 14.5µs |
| Coeficiente de tempo de procesamiento de bloque inactivo | | 12.0µs | 5.2µs | 5.2µs |
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de bloque no existente | | 4.1µs | 1.8µs | 1.8µs |
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de paso activo | | 24.5µs | 10.6µs | 10.6µs |
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de transición activa | | 10.0µs | 4.3µs | 4.3µs |
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de paso de transición con condición cumplida | Con designación de paso de mantenc. * | 130.4µs | 56.2µs | 56.2µs |
| | Designación de paso normal | 119.4µs | 51.5µs | 51.5µs |
| Tiempo de procesamien-to de fin de SFC | | 108.2µs | 46.6µs | 46.6µs |

(c) En caso de utilización de una QnACPU

| Ítem | | (Q4ACPU) Q4ARCPU Q2ASHCPU(S1) | Q3ACPU | Q2ACPU(S1) Q2ASCPU(S1) |
|---|---|---|---|---|
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de bloque activo | | 30.6µs | 61.2µs | 32.6µs |
| Coeficiente de tempo de procesamiento de bloque inactivo | | 10.7µs | 21.3µs | 28.8µs |
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de bloque no existente | | 4.6µs | 9.2µs | 12.5µs |
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de paso activo | | 23.2µs | 46.4µs | 62.7µs |
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de transición activa | | 9.4µs | 18.7µs | 25.2µs |
| Coeficiente de tiempo de procesamiento de paso de transición con condición cumplida | Con designación de paso de mantenc. * | 137.2µs | 274.3µs | 370.4µs |
| | Designación de paso normal | 122.5µs | 245.1µs | 330.9µs |
| Tiempo de procesamien-to de fin de SFC | | 89.7µs | 179.3µs | 242.1µs |

* La opción “Mantener pasos” incluye los pasos de mantención de paso y los pasos de mantención de operación (con o sin controles de transición).
Pasos normales son aquellos pasos que difieren de los pasos anteriormente indicados.

[Ejemplo de cálculo del tiempo de procesamiento del sistema SFC]
Con la Q25HCPU como ejemplo, se calcula el tiempo de procesamiento para el sistema SFC como se indica a continuación, con las siguientes condiciones.

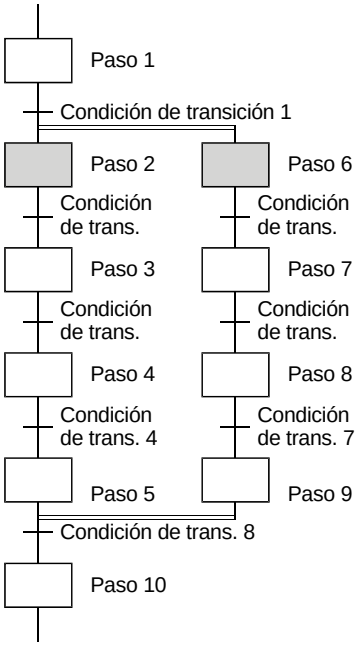
- Designado en arranque inicial
- Cantidad de bloques activos : 30 (bloques activos en programa SFC)
- Cantidad de bloques inactivos : 70 (bloques inactivos en programa SFC)
- Cantidad de bloques no existentes: 50 (cantidad de bloques entre 0 y la cantidad máx. de bloques creados que no tienen programa SFC)
- Cantidad de pasos activos : 60 (pasos activos dentro de bloques activos)
- Condiciones de transición de paso activo : 60
- Pasos con condiciones cumplidas de transición : 10
  (pasos activos (sin pasos de mantención) con condiciones cumplidas de transición)

Tiempo de procesamiento del sistema SFC =(14,5 × 30) + (5,2 × 70) + (1,8 × 50)
+ (10.6 × 60) + (4.3 × 60) + (56.2 × 10) + 46.6
= 2391,6 µs ≒ 2,40 ms

En este caso, el cálculo con la ecuación arriba indica arroja un resultado de 2,40 ms para el tiempo de procesamiento del sistema SFC.
Con una Q4ACPU y bajo las mismas condiciones, el tiempo de procesamiento sería de 5,32 ms.
El tiempo de escaneo es la suma de los siguientes tiempos;
Tiempo de procesamiento del sistema SFC, tiempo de procesamiento del programa de secuencia principal, tiempo de procesamiento de red de condición de transición de paso activo SFC, así como el tiempo de procesamiento de fin de CPU.
El tiempo de escaneo es la suma de los siguientes tiempos:
Tiempo de procesamiento del sistema SFC, tiempo de procesamiento de programa de secuencia principal, tiempo de procesamiento con las condiciones de transicióna sociadas con los pasos activos del SFC, así como el tiempo de procesamiento de fin de módulo CPU.
La cantidad de pasos activos, la cantidad de condiciones de transición y la cantidad de pasos con las condiciones cumplidas de transición varían en función de las condiciones indicadas a continuación.

- En caso de una condición de transición no cumplida
- En caso de una condición de transición cumplida (sin transición continua)
- En caso de una condición de transición cumplida (con transición continua)

El método para la determinación de la cantidad de los ítems arriba indicados, se muestra en el siguiente diagrama de SFC.



La siguiente tabla indica la cantidad de pasos activos, la cantidad de transiciones activas, así como la cantidad de pasos de condición cumplida de transición cuando los pasos 2 y 6 están activos.

| Si las condiciones de transición están cumplidas o no | Presencia/ausencia de transición continua | Cantidad de pasos activos | Cantidad de transiciones activas | Cantidad de pasos de transición con condición cumplida |
|---|---|---|---|---|
| • Condiciones de transición no cumplidas | −{}− | 2<br>(Pasos 2, 6) | 2<br>(Condiciones de transición 2, 5) | 0 |
| (Condiciones de transición 2, 5 cumplidas)<br>(Condiciones de transición 3, 6 no cumplidas) | Ausencia | 2<br>(Pasos 2, 6) | 2<br>(Condiciones de transición 2, 5) | 2<br>(Pasos 2, 6) |
| | Presencia | 4<br>(Pasos 2, 3, 6, 7) | 4<br>(Condiciones de transición 2, 3, 5, 6) | 2<br>(Pasos 2, 6) |
| (Condiciones de transición 2, 3, 5, 6 cumplidas) | Ausencia | 2<br>(Pasos 2, 6) | 2<br>(Condiciones de transición 2, 5) | 2<br>(Pasos 2, 6) |
| | Presencia | 6<br>(Pasos 2 a 4, 6 a 8) | 6<br>(Condiciones de transición 2 a 7) | 4<br>(Pasos 2, 3, 6, 7) |


3 - 14

# 3.4 Cálculo de la capacidad del programa SFC

Para expresar el diagrama SFC mediante instrucciones, se requiere la capacidad de memoria indicada posteriormente. En esta sección se describe el método para el cálculo de la capacidad del programa SFC y la cantidad de pasos cuando el diagrama SFC se expresa mediante instrucciones de SFC dedicadas.

(1) Método para calcular la capacidad del programa SFC

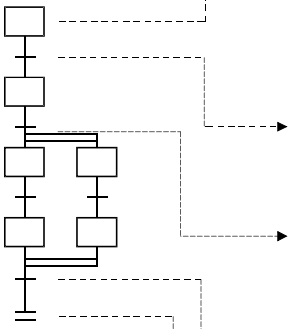
$$\text{Capac. programa SFC} = \underline{2} + \left( 8 \times \frac{\text{Cant. máx. de bloq.}}{\text{Capac. cabezal archivo SFC}} + 1 \right) + \frac{\text{(capa. bloque 0)+(caac. bBloque 1)+ } \cdots \text{ +(capac. bloque n)}}{\text{Cantidad de bloques utilizados}}$$

Instrucciones de arranque (SFCP) y fin (SFCPEND) de programa SFC

$$\text{Capac. bloques} = \underline{2} + \left( \frac{\text{La cantidad de pasos donde diagrama SFC se expresa por instrucciones SFC dedic.}}{\text{* Se indica abajo}} \right) + \text{(total de salidas de oper. para todos los pasos)} + \text{(cantidad total de condiciones de transición)}$$

Instrucciones de arranque (BLOCK BLm) y fin (BEND) de bloque

* Cantidad de pasos donde el diagrama SFC se expresa con instrucciones SFC dedicadas



- Paso ( □, ⊟ ⊟ )
  3 pasos de secuencia (+) para instrucciones de paso START (STEP ⬚ Sn) y END (SEND).
- Condiciones de transición (+)
  1) Para transición serial o acoplamiento de derivación selectiva
  4 pasos de secuencia para instrucción de arranque de transición (TRAN ⬚ TRn) e instrucción de destinación de transición (TSET Sn).
  2) Para derivación en paralelo
  Cantidad total de pasos para la instrucción de arranque de transición (TRAN ⬚ TRn) y las instrucciones de destinación de transición (TSET Sn) para la cantidad de derivaciones en paralelo correspondientes.
  3) Para acoplamiento en paralelo
  Cantidad total de pasos para la instrucción de arranque de transición (TRAN ⬚ TRn) y las instrucciones de destinación de transición (TSETSn) y las instrucciones de control de acoplamiento (TAND Sn) para la cantidad de derivaciones en paralelo correspondientes−1.
- Salto ( ↳ ) , paso final ( ⊥ )
  Calculado como paso 0 porque se incluye en la condición previa de transición.
- Salidas de operación para cada paso: La capacidad por paso es la siguiente:
  - Cantidad total de pasos de secuencia para todas las instrucciones. (Para mayores detalles acerca de la cantidad de pasos de secuencia para cada instrucción, refiérase al Manual de Programación QCPU (modo Q)/QnACPU (Instrucciones generales).
- Condiciones de transición: La capacidad por condición de transición es la siguiente:
  - Cantidad total de pasos de secuencia para todas las instrucciones.
    (Para mayores detalles acerca de la cantidad de pasos de secuencia para cada instrucción, refiérase al Manual de Programación QCPU (modo Q)/QnACPU (Instrucciones generales).

(2) Cantidad de pasos requeridos para la expresión del diagrama SFC como instrucciones SFC dedicadas

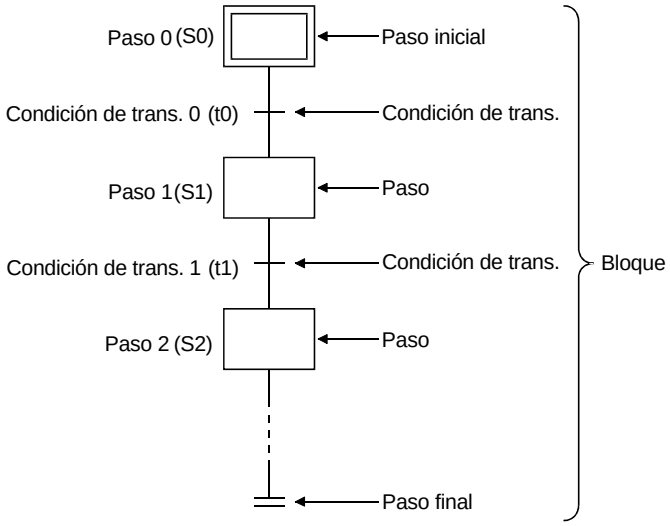
La siguiente tabla muestra la cantidad de pasos requeridos para la expresión del diagrama SFC como instrucciones SFC dedicadas.

| Nombre | Expresión de red | Cantidad de pasos | Descripción | Cantidad de pasos requeridos |
|---|---|---|---|---|
| Instrucción de arranque SFCP | [SFCP] | 1 | Indica el arranque del programa SFC | 1 por programa |
| Instrucción de fin SFCP | [SFCPEND] | 1 | Indica el fin del programa SFC | 1 por programa |
| Instrucción de arranque de bloque | [BLOCK BLm] | 1 | Indica el arranque del bloque | 1 por bloque |
| Instrucción de fin de bloque | [BEND] | 1 | Indica el fin del bloque | 1 por bloque |
| Instrucción de arranque de paso | [STEP □ Si] | 2 | Indica que el paso de arranque (“ □ ” varía en función del atributo de paso) | 1 por paso |
| Instrucción de arranque de transición | [TRAN □ TRj] | 2 | Indica que el arranque de transición (“ □ ” varía en función del atributo de paso) | 1 por condición de transición |
| Instrucción de control de acoplamiento | [TAND Si] | 2 | El control de “Acoplamiento terminado” se ejecuta con el acoplamiento en paralelo | “[Cantidad de acoplamientos en paralelo] - [1]” por acoplamiento en paralelo |
| Instrucción de designación de transición | [TSET Si] | 2 | Designa el paso de designación de transición | Para transiciones seriales y transiciones de selección, 1 por condición de transición; para transiciones de derivación en paralelo, la cantidad de pasos es idéntica con la cantidad de acoplamientos en paralelo. |
| Instrucción de fin de paso | [SEND] | 1 | Indica el fin de paso/transición | 1 por paso |

# 4. CONFIGURACIÓN DEL PROGRAMA SFC

En este capítulo se explican los símbolos de programa SFC, las instrucciones de control SFC y los dispositivos de información SFC que comprenden un programa SFC.

(1) Como se muestra a continuación, un programa SFC se compone del paso inicial, de las condiciones de transición, de los pasos intermedios y del paso final. Los datos que empiezan en el paso inicial y que terminan en el paso final, se consideran como un bloque.




(2) Un programa SFC se inicia con un paso inicial, ejecuta a continuación un paso siguiendo una condición de transición en el orden correspondiente cada vez que se cumple una condición de transición; finalmente termina con una serie de operaciones con un paso final.

(a) Al arrancar un programa SFC, se ejecuta primero el paso inicial.
Durante la ejecución de un paso incial, se controla si se cumple la condición de transición que sigue al paso inicial (condición de transición 0 (t0) en la ilustración).

(b) Se ejecuta exclusivamente el paso inicial hasta que se cumpla la condición de transición 0 (t0).
Cuando se cumple la condición de transición 0 (t0), se detiene la ejecución del paso inicial y se ejecuta el paso posterior al paso inicial (paso 1 (S1) en la ilustración).
Durante la ejecución del paso 1 (S1), se controla si se cumple la condición de transición que sigue al paso 1 (condición de transición 1 (t1) en la ilustración).

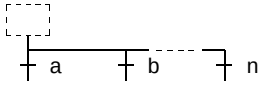
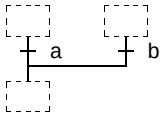
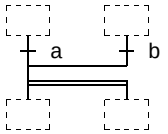
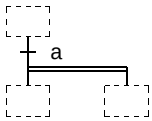
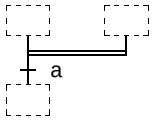
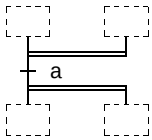
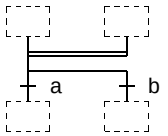
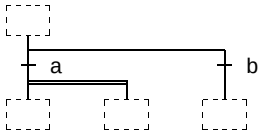
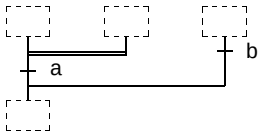
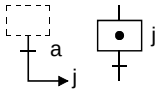
(c) Cuando se cumple la condición de transición 1 (t1), se detiene la ejecución del paso 1 (S1) y se ejecuta el siguiente paso (paso 2 (S2) en la ilustración).

(d) Cada vez que se cumple una condición de transición, se ejecuta el siguiente paso y el bloque termina cuando se ejecuta el paso final.

# 4.1 Listado de los símbolos de diagrama SFC

A continuación se indican los símbolos utilizados en el programa SFC.

| Clase | Nombre | | Símbolo de diagrama SFC | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| Paso | Paso inicial | Cuando el N° de paso es “0” | □ 0 | Cualquiera de estos pasos en 1 bloque<br>*: Paso inicial en izquiera superior (columna 1) del diagrama SFC se fija en N° 0.<br>n = N° de paso de destinación de reposición |
| | Paso inicial ficticio | | ☒ 0 | |
| | Paso inicial de mantenc. de paso | | SC 0 | |
| | Paso inicial de paso de mantenc. de operación (sin control de transición) | | SE 0 | |
| | Paso inicial de paso de mantenc. de operación (con control de transición) | | ST 0 | |
| | Paso inicial de reposición | | R 0 Sn | |
| | Paso inicial | Cuando el N° de paso difiere de “0” | □ i | Hasta 31 pasos en 1 bloque.<br>i = N° de paso (1 a 511)<br>n = N° de paso de destinación de reposición |
| | Paso inicial ficticio | | ☒ i | |
| | Paso inicial de mantenc. de paso | | SC i | |
| | Paso inicial de paso de mantenc. de operación (sin control de transición) | | SE i | |
| | Paso inicial de paso de mantenc. de operación (con control de transición) | | ST i | |
| | Paso inicial de reposición | | R i Sn | |
| | Paso | Pasos que difieren del paso “inicial” | □ i | Hasta 512 pasos en 1 bloque, incluyendo el paso inicial (128 pasos para modelo básico de QCPU)<br>i = N° de paso (1 a 511)<br>n = N° de paso de destinación de reposición<br>m = N° de bloque de destino de movimiento |
| | Paso ficticio | | ☒ i | |
| | Paso de mantenc. de paso | | SC i | |
| | Paso de mantenc. de operación (sin control de transición) | | SE i | |
| | Paso de mantenc. de operación (con control de transición) | | ST i | |
| | Paso de reposición | | R i Sn | |
| | Paso de arranque de bloque (con control de fin) | | i BLm | |
| | Paso de arranque de bloque (sin control de fin) | | i BLm | |
| | Paso final | | ⊥ | Más de un paso puede utilizarse en 1 bloque. |

| Clase | Nombre | Símbolo de diagrama SFC | Observaciones |
|---|---|---|---|
| Transición | Transición serial | | a, b = N° de condición de transición |
| | Selección de derivación |   | |
| | Selección de acoplamiento |   | |
| | Selección de acoplamiento – derivación en paralelo |   | |
| | Derivación en paralelo |   | |
| | Acoplamiento en paralelo |   | |
| | Acoplamiento en paralelo – derivación en paralelo |   | |
| | Acoplamiento en paralelo – selección de derivación |   | |
| | Selección de derivación – derivación en paralelo |   | |
| | Acoplamiento en paralelo – selección de acoplamiento |   | |
| | Transición de salto |   | a = N° de condición de transición<br>n = N° de paso de destinación de salto |


4 - 3

# 4.2 Pasos

Los pasos son las unidades básicas para la comparación de un bloque ; cada paso consiste de salidas de operación.

(1) En la siguiente tabla se indica la cantidad de pasos que pueden utilizarse en un bloque.

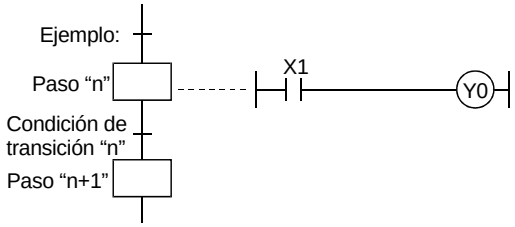
| Tipo de módulo de CPU | Cantidad máx. de pasos en un bloque | Cantidad máx. de pasos en todos los bloques |
|---|---|---|
| Modelo básico de QCPU | 128 pasos | 1024 pasos |
| Modelo de alto rendimiento de QCPU<br>CPU de procesos | 512 pasos | 8192 pasos |

(2) Los números de paso serial se asignan a los pasos en el orden de generación en el momento de la generación del programa SFC.
El usuario puede especificar los números de paso para cambiar éstos dentro del rango de la cantidad máxima de pasos en un bloque.
Los números de pasos se utilizan para monitorear los pasos ejecutados y para realizar un arranque o una terminación en modo forzado con una instrucción de control SFC.

## 4.2.1 Paso □ (sin atributo de paso)

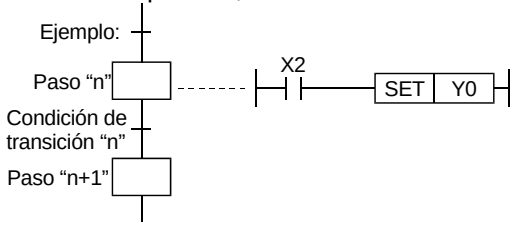
Durante el procesamiento de pasos sin atributos, se monitorea constantemente la siguiente condición de transición, con una transición al siguiente paso que se realiza después de cumplirse la condición.

(1) El estado de salida de operación de cada paso (n) varía después de una transición al siguiente paso (n + 1) en función de la instrucción utilizada.
(a) Cuando se utiliza la instrucción OUT (excluye OUT C □)
Cuando se realiza una transición al siguiente paso y se inactiva el paso correspondiente, se desactiva automáticamente la salida que se activó previamente a través de la instrucción OUT.
El temporizador desactiva también su paso y contacto, eliminando también su valor actual.




Cuando se cumple una condición de transición “n” en la salida de operación del paso “n” donde Y0 está activado (coincidiendo con la instrucción OUT), se desactiva automáticamente el Y0.

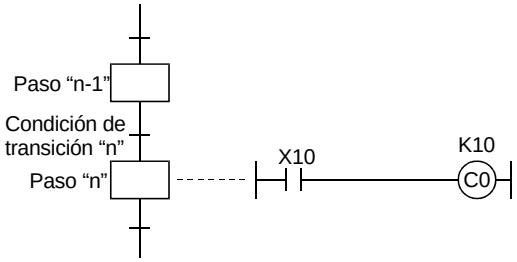
(b) Cuando se utiliza la instrucción SET, la instrucción básica o de aplicación
Cuando se realiza una transición al siguiente paso y se inactiva el paso correspondiente, el dispositivo se mantiene activado o bien se mantienen los datos almacenados en el dispositivo.
Para desactivar el dispositivo ON o bien para eliminar los datos almacenados en el dispositivo, debe utilizarse la instrucción RST en otro paso.




Cuando se cumple la condición de transición “n” en la salida de operación del paso “n” donde Y0 está activado (mediante una instrucción SET), se mantiene el estado activado de Y0 incluso después de la transición al paso “n + 1”.

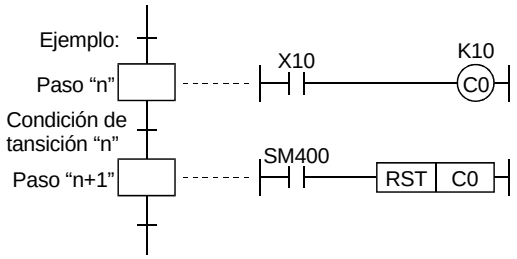
(c) Cuando se utiliza la instrucción OUT C □ :

1) Si las condiciones de ejecución para el contador en el paso “n” ya están activadas cuando se cumple la condición de transición “m”, el conteo del contador aumenta por 1 cuando se activa el paso “n”.



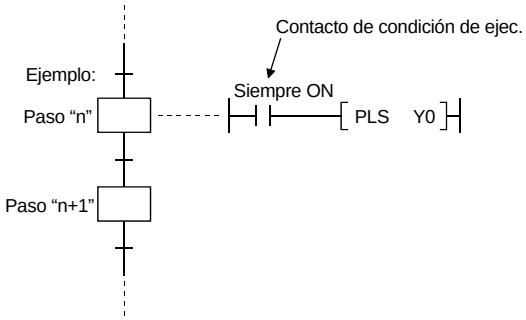

Cuando el X10 en el paso n ya está activado mientras está activo el paso (n-1), el contador C0 cuenta una vez cuando se procede con la ejecución al paso n después de cumplir la condición de transición.

2) Cuando se realiza la transición al siguiente paso antes de ejecutar la instrucción de reposición del contador, se mantiene el valor actual del contador y el estado ON/OFF del contacto en caso que se inactiva el paso correspondiente.
Para reponer el contador, utilice la instrucción RST, etc. en un siguiente paso.

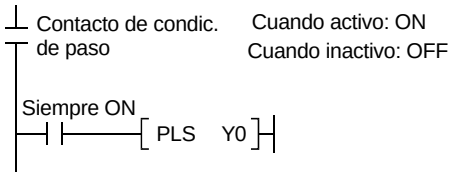



Cuando el contador (C0) se repone en el paso “n+1” (o en el paso subsiguiente), se elimina el valor actual y se desactiva el contacto.

(2) La instrucción PLS o □ P se utiliza para la salida de operación de cualquier paso que se ejecuta cada vez que el paso correspondiente se conmuta del estado inactivo al estado activo en caso que esté activado el contacto de condición de ejecución.




El bloque mostrado a continuación, se ejecuta del modo indicado. Debido a que el contacto de condición de paso está activo cuando el paso está activo, y está inactivo cuando el paso está inactivo, la instrucción PLS o □ P se ejecuta cuando se activa el paso incluso cuandoel contacto de condición de ejecución se encuentra siempre activado.




NOTAS

Las instrucciones PLS del borde anterior (⊣↑⊢) y del borde de salida (⊣↓⊢) se ejecutan del mismo modo como las instrucciones PLS □P que se describieron previamente.

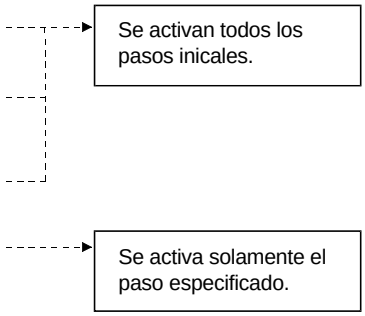
## 4.2.2 Paso inicial

El paso inicial presenta el comienzo de un bloque. Se pueden designar hasta 32 pasos iniciales por bloque.
En caso que exista más de un paso inicial, el acoplamiento se habilita exclusivamente como acoplamiento selectivo.
Los pasos iniciales deben ejecutarse del mismo modo como todos los demás pasos que no son pasos iniciales.

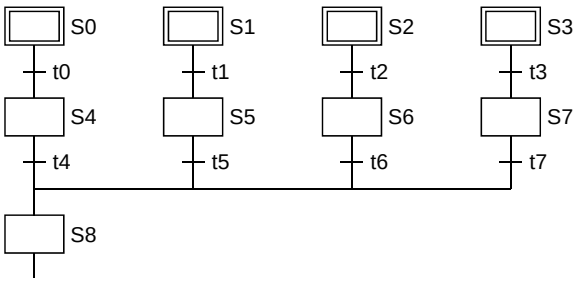
(1) Pasos activos en el bloque START

Cuando el bloque tiene más de un paso inicial en su arranque, se cambian los pasos activos en función del método de arranque posteriormente descrito.

- Cuando el paso de bloque START ejecuta el arranque mediante (□m, ⊟m)
- Cuando se ejecuta el arranque mediante la instrucción de bloque START (SET BLm) de las instrucciones de control SFC
- Cuando se realiza un arranque forzado con el bit de bloque START/END de los dispositivos de información SFC
- Cuando está especificado uno de los pasos iniciales con una instrucción de control de paso (SET BLm\Sn, SET Sn) de las instrucciones de control SFC




(2) Procesamiento de transición ejecutado cuando se activaron los pasos iniciales múltiples




Cuando los pasos se acoplan selectivamente en el bloque que tiene más de un paso inicial activo, se activa el paso inmediato después del acoplamiento al cumplirse una de las condiciones de transicion antes del acoplamiento.
En el ejemplo superior de programa, se activa el paso 8 (S8) cuando se cumple una de las condiciones de transición t4 a t7.
En caso de activación de un paso inmediatamente después del acoplamiento (S8 en el ejemplo superior de programa), cuando se cumple una condición de transición antes del acoplamiento (una de t4 a t7 en el ejemplo superior de programa), se ejecuta un proceso de reactivación como función posterior.
El procesamiento que se ejecuta cuando se cumple otra condición de transición con el paso activo inmediatamente después del acoplamiento, puede seleccionarse entre STOP, WAIT y TRANSFER en el "Modo de operación en la transición al paso activo (paso doble START)" (refiérase al Cap. 4.7.6) en la configuración de parámetros de bloque en el diálogo de configuración de SFC en el menú Herramientas.
El modelo básico de QCPU no permite la selección del modo de operación.
Este opera en el modo por defecto "TRANSFER".

(3) La operación con los pasos iniciales con los atributos de paso es idéntica a la de los demás pasos. Refiérase a los Cap. 4.2.4 a 4.2.7.

## 4.2.3 Paso ficticio ☒

Un paso ficticio es un paso de espera, etc., que no contiene ningún programa de salida de operación.

(1) La condición de transición que sigue al siguiente paso, se controla siempre durante la ejecución de un paso ficticio, y la ejecución procede con el siguiente paso al cumplirse la condición de transición.

(2) El paso ficticio se convierte en un paso (sin atributo de paso, indicación: □) cuando se crea un programa de salida de operación.

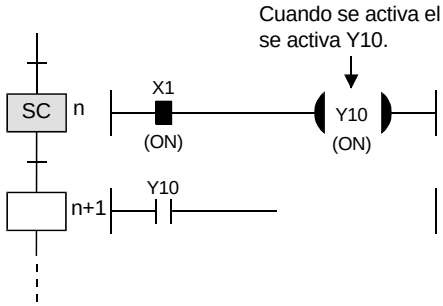
## 4.2.4 Paso de mantención del paso SC

Un paso de mantención del paso es un paso donde el estado de salida del paso se mantiene en la transición al siguiente paso. (La salida de paso se activa con una instrucción OUT cuando se cumple la condición de transición.)

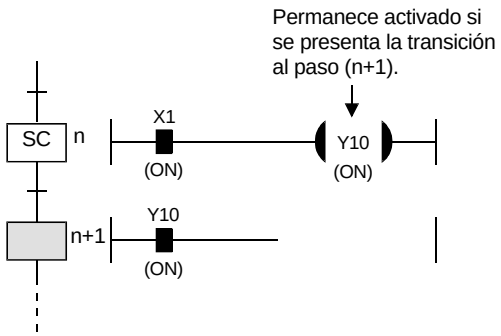
(1) Durante la operación normal del programa SFC, se desactiva automáticamente el estado de paso (se activa con una instrucción OUT al cumplirse la condición de transición) antes de proceder con el siguiente paso.
Mediante la designación de un paso de salida de operación como “paso de mantención de paso”, se mantiene el estado activado de paso al proceder con el siguiente paso.

[Cuando se designa como paso de mantención de paso]

1) Cuando se ejecuta el paso n



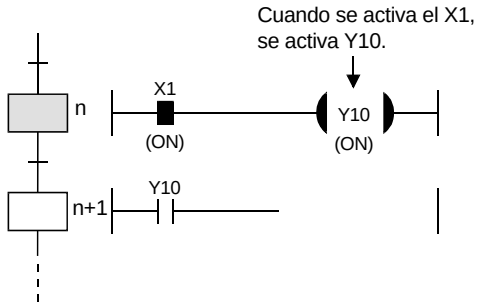

2) Cuando se ejecuta una transición al paso (n+1)



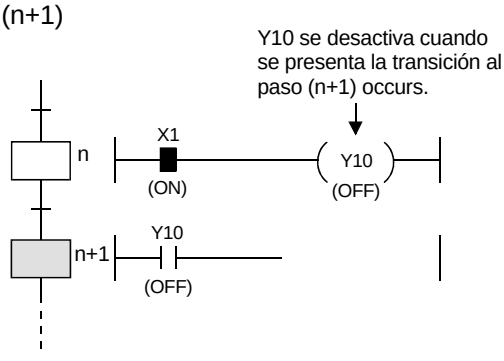

• En un paso de mantención de paso asignado, “Y10” (activado por la instrucción OUT) se mantiene activo incluso después de cumplirse la condición de transición.

[Cuando no se designa como paso de mantención de paso]

1) En la ejecución del paso n

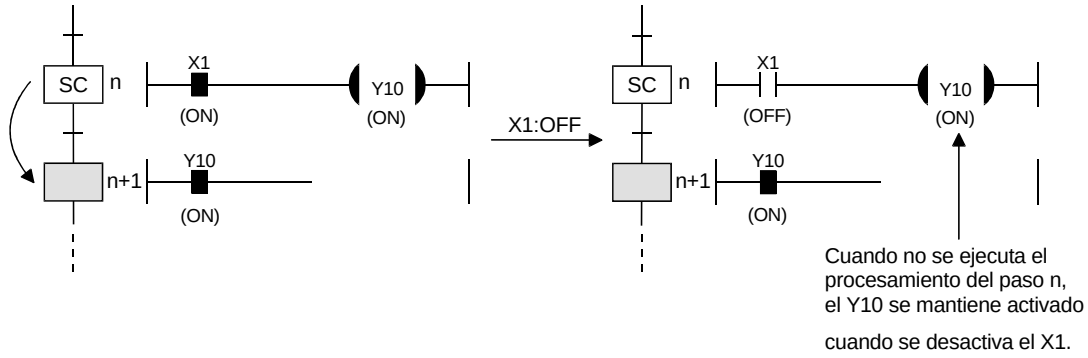



2) Cuando se ejecuta una transición al paso (n+1)




• En pasos no designados como pasos de mantención de paso, “Y10” (activado por la instrucción OUT) se desactiva automáticamente al cumplirse la condición de transición.

(2) No se ejecuta ningún procesamiento de red después de una transición al siguiente paso. Por lo tanto, el estado de salida de paso se mantiene sin modificación incluso al cambiarse las condiciones de entrada.




(3) Cuando se mantiene el estado de activación de paso (en el paso ded mantención de paso) en el siguiente paso, se desactiva el paso bajo una de las siguientes condiciones:

(a) Cuando se ejecuta el paso final del bloque correspondiente. (Con excepción cuando SM327 está activado)

(b) Cuando una instrucción de control SFC (RST, BLm) designa una terminación forzada en el bloque correspondiente.

(c) Cuando una instrucción de control SFC (RST, BLm\Sn, RST Sn) designa una reposición en el bloque correspondiente.

(d) Cuando se realiza una reposición en el dispositivo designado como dispositivo START/END del bloque del registro de información SFC.

(e) Cuando se actgiva un paso de reposición para reponer el paso correspondiente.

(f) Cuando se desactiva un comando SFC START/STOP (SM321).

(g) Cuando se repone el paso por el programa.

(h) Cuando se ejecuta la instrucción STOP con el modo desactivo de salida de tiempo de detención.

(i) Cuando se designa el S999 en el paso de reposición en el bloque correspondiente.

(4) Procesamiento del bloque STOP

Realiza una detención de bloque con el bit STOP/RESTART de los dispositgivos de información SFC o la instrucción de detención de bloque de las instrucciones de control SFC. El procesamiento del paso activo en el bloque donde se realizó una detención de bloque se realiza según la siguiente descripción.

(a) Cuando está desactivada la "señal de salida de operación de detención de tiempo de bloque (SM325)" (salida de paso desactivada)

- El paso se inactiva cuando se ejecuta primero el procesamiento del bloque correspondiente después de una solicitud de detención de bloque.
- Todas las salidas de paso se desactivan.
  Sin embargo, se mantienen activos los pasos activados con la instrucción SET.

(b) Cuando está activada la "señal de salida de operación de detención de tiempo de bloque (SM325)" (salida de paso mantenida)

Las salidas de paso se mantienen activas durante una detención de bloque y después de un reinicio de bloque.

(5) Precauciones en la designación de los pasos de mantención de paso

(a) Instrucción PLS

Cuando se cumple la condición de ejecución de la instrucción PLS y se cumple la condición de transición en el mismo momento escaneo en el cual se ejecuta la instrucción PLS, se mantiene activo el dispositivo activado mediante la instrucción PLS hasta que se cumpla la condición OFF (3).

(b) Instrucción PLF

Cuando se cumple la condición de ejecución de la instrucción PLF y se cumple la condición de transición en el mismo momento escaneo en el cual se ejecuta la instrucción PLF, se mantiene activo el dispositivo activado mediante la instrucción PLF hasta que se cumpla la condición OFF (3).

(c) Contador

Cuando se activa/desactiva la condición de entrada de conteo después de una transición al siguiente paso, no se inicia el conteo del contador.

(d) Temporizador

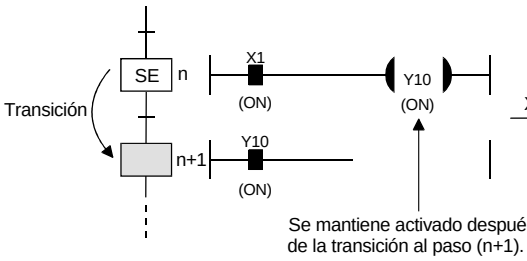
Cuando se realiza una transición de paso después de cumplirse una condición de transición con el paso de temporizador activado, el temporizador detiene la temporización y mantiene el valor actual.

## 4.2.5 Paso HOLD de operación (sin control de transición) SE

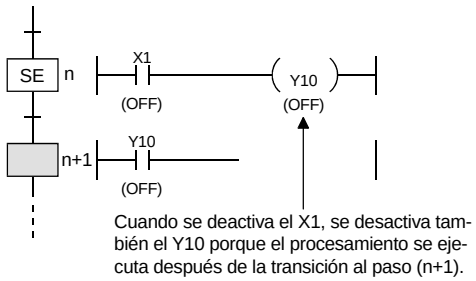
Un paso de mantención de operación (sin control de transición) es un paso en el cual el procesamiento de salida de operación del paso correspondiente continua después de una transición al siguiente paso.
Sin embargo, no se ejecuta el procesamiento de transición al siguiente paso en caso que se cumple nuevamente la condición de transición en el paso correspondiente.

(1) Durante la operación normal del programa SFC, se desactiva automáticamente el estado de paso (se activa con una instrucción OUT al cumplirse la condición de transición) antes de proceder con el siguiente paso.
Cuando un paso de salida de operación se designa como paso de mantención de operación (sin control de transición) se mantiene activo el paso correspondiente después de una transición al siguiente paso y el procesamiento de salida de operación continua.
Por lo tanto, cuando cambia la condición de entrada, cambia también el etado de paso.

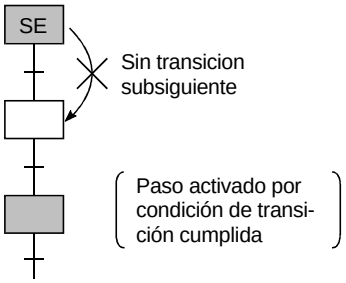
[Cuando ocurre una transición del paso n al paso (n+1) con Y10 ON]




[Cuando X1 se desactiva después de la transición al paso (n+1)]




(2) Se cumplieron las condiciones de transición de modo que no se ejecuta el control de condición de transición después de la activación del siguiente paso.
Por lo tanto, no se ejecuta ninguna transición (transición subsiguiente) incluso cuando se cumplen nuevamente las condiciones de transición para el paso relevante.




(3) Se inactiva un paso de mantención de operación (sin control de transición) cuando se presenta una de las siguientes situaciones:
(a) Cuando se ejecuta el paso final del bloque correspondiente.
(b) Cuando una instrucción de control SFC (RST, BLm) designa una terminación forzada en el bloque correspondiente.
(c) Cuando se repone el paso correspondiente con una instrucción de control SFC (RST BLm\Sn, RST Sn). (Con excepción cuando SM327 está activado)
(d) Cuando se repone el dispositivo se designa como dispositivo de arranque/fin de bloque de los dispositivos de información SFC.
(e) Cuando se actgiva un paso de reposición para reponer el paso correspondiente.
(f) Cuando se designa el “S999” en el paso de reposición en el mismo bloque.
(g) Cuando se desactiva un comando SFC START/STOP (SM321).

(4) Procesamiento del bloque STOP

El procesamiento siguiente se ejecuta cuando se emite una solicitud de detención de bloque para el bloque correspondiente mediante el bit STOP/RESTART de los dispositivos de información SFC o bien mediante la instrucción STOP de las instrucciones de control SFC.

- Temporización del estado de detención

  Se establece un estado de detención después de presentarse una solicitud de detención de bloque; el procesamiento empieza nuevamente con el bloque respectivo.

- Salida de paso

  Se establece el estado de mantención o desactivación de salida de paso, en función del ajuste del modo de salida (véase el Cap. 4.7.3) en la detención de bloque designado en el modo de operación SFC.

  Sin embargo, se mantiene el estado de activación para las salidas de paso que se activaron por la instrucción SET.

NOTAS

(1) Cuando se cumple una condición de transición inmediatamente antes del paso correspondiente o bien cuando se reactiva el paso mediante una instrucción JUMP, se ejecuta nuevamente una transición al cumplirse la condición de transición.

(2) No se pueden ejecutar dobles arranques para pasos reactivados.

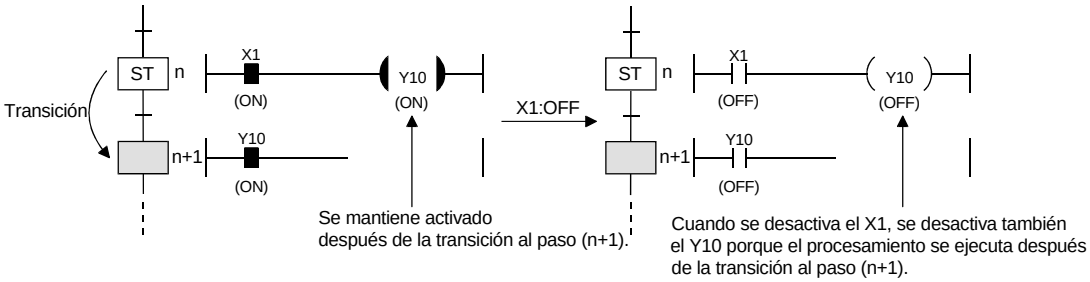
## 4.2.6 Paso HOLD de operación (con control de transición) ST

Un paso de mantención de operación (con control de transición) es un paso en el cual el procesamiento de salida de operación del paso correspondiente continua después de una transición al siguiente paso.
Cuando se cumple nuevamente la condición de transición en el paso correspondiente, se ejecuta el procesamiento de transición al siguiente paso (reactivación).

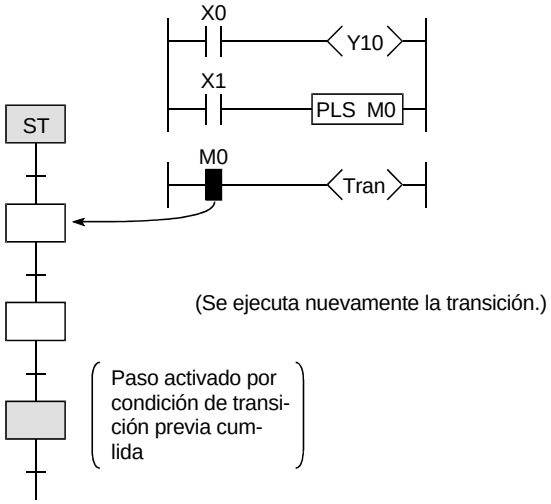
(1) Durante la operación normal del programa SFC, se desactiva automáticamente el estado de paso (se activa con una instrucción OUT al cumplirse la condición de transición) antes de proceder con el siguiente paso.
Cuando un paso de salida de operación se designa como paso de mantención de operación (con control de transición) se mantiene activo el paso correspondiente después de una transición al siguiente paso y el procesamiento de salida de operación continua.
Por lo tanto, cuando cambia la condición de entrada, cambia también el etado de paso.

[Cuando ocurre una transición del paso n al paso (n+1) con Y10 activado]

[Cuando X1 se desactiva después de la transición al paso (n+1)]




(2) Se controla la condición de transición después de cumplirse la condición de transición y activarse el siguiente paso.
Por lo tanto, cuando se cumple nuevamente la condición de transiciüon del paso correspondiente, se ejecuta una transición al siguiente paso (transición subsiguiente) para su activación. En esto se mantiene activo el paso actual.



NOTAS

(1) Conversión de las condiciones de transición en pulsos.
En caso de no estar pulsado, se ejecuta el procesamiento de transición al siguiente paso cada vez que se cumple la condición.

(2) Cuando se ejecuta un inicio doble al cumplirse una condición de transición con el paso de destinación de transición activa, se modifica el procesamiento en función de los ajustes de parámetros.
El modelo básico de QCPU no permite la selección de los parámetros.
Este opera en el modo por defecto "Transfer".
Refiérase al Cap. 4.7.6 para el ajuste de parámetros y el procesamiento ejecutado para cada ajuste.

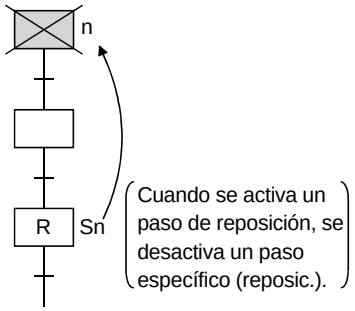
(3) La diferencia entre el paso de retención de operación (con control de transición) y el paso de retención de operación (sin control de transición) consiste en si debe activarse o no el siguiente paso como acción de continuación al cumplirse nuevamente una condición de transición.

(3) Se inactiva un paso de mantención de operación (con control de transición) cuando se presenta una de las siguientes situaciones:
(a) Cuando se ejecuta el paso final del bloque correspondiente. (Con excepción cuando SM327 está activado)
(b) Cuando una instrucción de control SFC (RST, BLm) designa una terminación forzada en el bloque correspondiente.
(c) Cuando una instrucción de control SFC (RST, BLm\Sn, RST Sn) designa una reposición en el bloque correspondiente.
(d) Cuando se realiza una reposición en el dispositivo designado como dispositivo START/END del bloque del registro de información SFC.
(e) Cuando se actgiva un paso de reposición para reponer el paso correspondiente.
(f) Cuando se designa el “S999” en el paso de reposición en el mismo bloque.
(g) Cuando se desactiva un comando SFC START/STOP (SM321).

(4) Procesamiento del bloque STOP
Realiza una detención de bloque con el bit STOP/RESTART de los dispositgivos de información SFC o la instrucción de detención de bloque de las instrucciones de control SFC. El procesamiento del paso activo en el bloque donde se realizó una detención de bloque se realiza según la siguiente descripción.
(a) Cuando está desactivada la "señal de salida de operación de detención de tiempo de bloque (SM325)" (salida de paso desactivada)
• El paso se inactiva cuando se ejecuta primero el procesamiento del bloque correspondiente después de una solicitud de detención de bloque.
• Todas las salidas de bobina se desactivan.
• Sin embargo, se mantienen activos las bobinas activadas con la instrucción SET.
(b) Cuando está activada la "señal de salida de operación de detención de tiempo de bloque (SM325)" (salida de paso mantenida)
Las salidas de paso se mantienen activas durante una detención de bloque y después de un reinicio de bloque.

## 4.2.7 Paso de reposición R

Un paso de reposición es un paso que designa una desactivación forzada de otro paso específico (salida de operación).
El paso de reposición desactiva el paso designado en el bloque actual antes de la ejecución de la salida de operación de cada escaneo.
Con excepción de la desactivación del paso específico, el paso de reposición ejecuta la salida de operación sin las funciones de un paso normal (sin atributos de paso).




(1) Cuando se desactiva sólo el paso designado
Ajustar el número de paso a desactivarse en función del número de paso específico Sn.

(2) Cuando se desactivan todos los pasos retenidos
Ajustar "999" en el número de paso específico Sn.
Cuando el número del paso específico es "999", se desactivan conjuntamente todos los pasos retenidos de los pasos de retención de bobina, los pasos de retención de operación (sin control de transición) y los pasos de retención de operación (con control de transición) en el bloque actual.

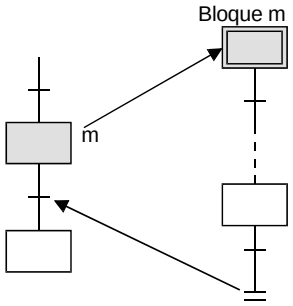
**NOTA**

Con el paso de reposición pueden desactivarse exclusivamente los pasos retenidos.
Los siguientes pasos no son manejan con el paso de reposición.
• Los pasos de retención se activan, pero no pueden retenerse.
• Los pasos no se especifican como pasos de retención.

## 4.2.8 Paso de inicio de bloque (con control END)

Un paso de inicio de bloque (con control de fin) es un paso con el cual se inicia el bloque especificado; cuando se desactiva luego el bloque de destinación de inicio, se inicia el control de la condición de transición al siguiente paso.

(1) A continuación se describe la operación del paso de inicio de bloque (con control de fin).
   (a) Cuando está activado, el paso de inicio de bloque (con control de fin) inicia el bloque específico.
   (b) No se ejecuta el procesamiento hasta la desactivación del bloque de destinación de inicio después de haber terminado su ejecución.
   (c) Cuando se desactiva el bloque de destinación de inicio después de haber terminado su ejecución, se ejecuta exclusivamente el control de condición de transición.
   (d) Después de haberse cumplido la condición de transición, se ejecuta la transición al siguiente paso.




(2) No puede ejecutarse un inicio simultáneo para un bloque individual.
   Un bloque que se inició previamente, no puede iniciarse nuevamente.
   En caso de haber ejecutado el inicio, se ejecuta el siguiente procesamiento en función del ajsute del modo de operación en el bloque doble de inicio. *1
   (Refiérase al Cap. 4.7.5 para mayores detalles acerca de la operación del bloque doble de inicio.)
   (a) Cuando el ajuste del modo de operación en el bloque doble de inicio corresponde a "STOP",
      se presenta un "BLOCK EXE. ERROR" (código de error: 4620) y se detiene el procesamiento del módulo de CPU.
   (a) Cuando el ajuste del modo de operación en el bloque doble de inicio corresponde al ajuste por defecto “WAIT”,
      no se ejecuta el procesamiento y se espera hasta que el bloque de destinación del inicio haya terminado su ejecución.

NOTAS

*1: El modelo básico de QCPU no permite el ajuste del modo de operación en el bloque doble de inicio.
   Para el modelo básico de QCPU, el modo de operación en el bloque doble de incio es exclusivamente "WAIT".

(3) Una solicitud de inicio de bloque puede iniciar simultáneamente múltiples bloques mediante la ejecución de una transición en paralelo (refiérase al Cap. 4.3.3).
   Los pasos en los bloques iniciados en forma simultánea, se procesan en paralelo.

(4) La siguiente tabla indica la cantidad de pasos que pueden ejecutarse simultáneamente en todos los bloques, así como la cantidad de pasos en un bloque individual.

| Nombre del modelo de módulo CPU | Cantidad de pasos que pueden ejecutarse simultáneamente en todos los bloques | Cantidad máx. de pasos activos en un bloque individual. |
|---|---|---|
| Modelo básico de QCPU | 1024 pasos | 128 pasos |
| Modelo de alto rendimiento de QCPU<br>CPU de procesos<br>QnACPU | 1280 pasos | 256 pasos |

NOTAS

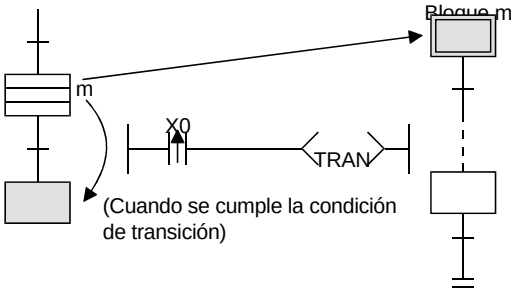
(1) El paso de inicio de bloque (con control de fin) no puede describirse inmediatamente antes del acoplamiento del acoplamiento en paralelo.
(El paso de inicio de bloque (con control de fin) no puede utilizarse para una espera.)
El paso de inicio de bloque (sin control de fin) puede describirse inmediatamente antes del acoplamiento del acoplamiento en paralelo.

(2) El estado de ejecución de cada bloque puede controlarse en otro bloque mediante un bit de inicio/fin de bloque (refiérase al Cap. 4.5.1) de los dispositivos de información SFC o bien la instrucción de control de activación de bloque (refiérase al Cap. 4.4.3) de las instrucciones de control SFC.

## 4.2.9 Paso de inicio de bloque (sin control END)

Un paso de inicio de bloque (sin control de fin) es un paso con el cual se inicia el bloque especificado; cuando se activa luego el bloque de destinación de inicio, se inicia el control de la condición de transición al siguiente paso.

(1) A continuación se describe la operación del paso de inicio de bloque (sin control de fin).
  (a) Cuando está activado, el paso de inicio de bloque (sin control de fin) inicia el bloque específico.
  (b) Después del inicio de un bloque específico, el paso ejecuta exclusivamente el control de la condición de transición.
  (c) Cuando se cumple la condición de transición, la ejecución procede con el siguiente paso sin esperar la terminación del bloque de destinación del inicio.




(2) No puede ejecutarse un inicio simultáneo para un bloque individual.
  Un bloque que se inició previamente, no puede iniciarse nuevamente.
  En caso de haber ejecutado el inicio, se ejecuta el siguiente procesamiento en función del ajsute del modo de operación en el bloque doble de inicio. *1
  (Refiérase al Cap. 4.7.5 para mayores detalles acerca de la operación del bloque doble de inicio.)
  (a) Cuando el ajuste del modo de operación en el bloque doble de inicio corresponde a "STOP",
    se presenta un "BLOCK EXE. ERROR" (código de error: 4620) y se detiene el procesamiento del módulo de CPU.
  (a) Cuando el ajuste del modo de operación en el bloque doble de inicio corresponde al ajuste por defecto “WAIT”,
    no se ejecuta el procesamiento y se espera hasta que el bloque de destinación del inicio haya terminado su ejecución.

| NOTAS |
|---|
| *1: El modelo básico de QCPU no permite el ajuste del modo de operación en el bloque doble de inicio.<br>Para el modelo básico de QCPU, el modo de operación en el bloque doble de incio es exclusivamente "WAIT". |

(3) Una solicitud de inicio de bloque puede iniciar simultáneamente múltiples bloques mediante la ejecución de una transición en paralelo (refiérase al Cap. 4.3.3).
  Los pasos en los bloques iniciados en forma simultánea, se procesan en paralelo.

(4) La cantidad de pasos que pueden ejecutarse simultáneamente, es de 1280 pasos *1 para todos los bloques.
  La cantidad de pasos que pueden ejecutarse simultáneamente en un bloque individual, es un máximo de 256 pasos*2 incluyendo los pasos de retención.
  *1: Hasta 1024 pasos para el modelo básico de QCPU.
  *2: Hasta 128 pasos para el modelo básico de QCPU.

NOTAS

El estado de ejecución de cada bloque puede controlarse en otro bloque mediante un bit de inicio/fin de bloque (refiérase al Cap. 4.5.1) o bien la instrucción de control de activación de bloque (refiérase al Cap. 4.4.3) de las instrucciones de control SFC.

## 4.2.10 Paso de terminación

Un paso de fin indica que ha terminado una serie de procesamientos en el bloque correspondiente.

(1) Al alcanzar un paso de fin, se ejecuta el siguiente procesamiento para terminar el bloque.
  (a) Se desactivan todos los pasos en el bloque.
    (Se desactiva también el paso de retención.)
  (b) Se desactivan todas las salidas de bobina activadas mediante la instrucción OUT.
    Cuando está activado el relé especial para el modo de salida en la ejecución del paso final (SM327), se mantienen activas las salidas de bobina de todos los pasos de retención.

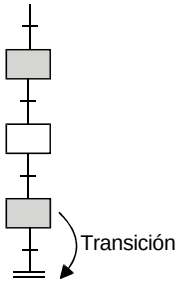
**NOTAS**

(1) SM327 es válido solamente al alcanzar el paso final.
  Cuando se ejecuta un fin forzado por una instrucción de fin de bloque, se desactivan las salidas de bobina de todos los pasos.

(2) SM327 es válido solamente para los pasos de retención que se retienen.
  Se desactivan todas las salidas de los pasos de retención que no se retienen cuando no se cumplen las condiciones de transición.

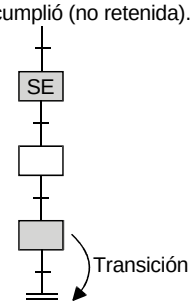
(2) Cuando se activa el relé especial para eliminar el modo de procesamiento al alcanzar el paso final (SM328), puede continuarse la ejecución del paso activo que difiere del paso retenido en el bloque, una vez que el paso final se haya alcanzado. *1
  (El bloque no se termina en caso de ejecutar el paso final.)
  Sin embargo, cuando falta solamente el paso de retención en el bloque en el momento de alcanzar el paso final, se desactiva el paso de retención y termina el bloque cuando el SM328 está activo.

Cuando falta un paso activo normal



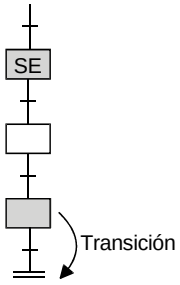

Cuando se activa el SM328,, sigue procesándose el paso activo.

Con el paso de retención, falta el paso cuya condición de transición no se cumplió (no retenida).




Cuando se activa el SM328, sigue procesándose el paso HOLD.

Cuando falta el paso activo retenido




El bloque se termina sin importar si el SM328 está activado o desactivado.

**NOTAS**

*1: El SM328 que continua con la ejecución del paso activo que difiere del paso de retención en el bloque, puede utilizarse exclusivamente en el model básico de la QCPU.

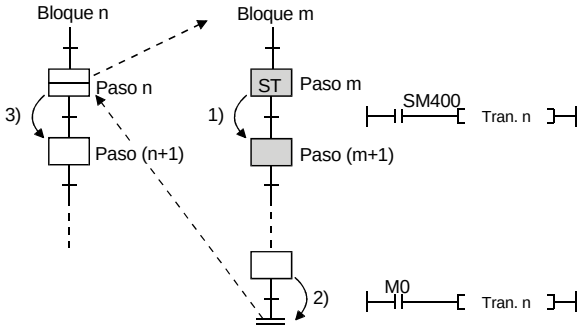
NOTAS

A continuación se indican las medidas de precaución a tomar al activar el SM328:

(1) Cuando falta solamente el paso de retención al alcanzar el paso final, se desactiva el paso de retención cuando el SM328 está activo.
Cuando el usuario no desea la desactivación de la salida de bobina del paso de retención, puede prevenir esta desactivación mediante la activación del ON SM327.

(2) Cuando se arranca un bloque en el paso de inicio de bloque con el SM328 activado, la ejecución vuelve a la fuente tan pronto como no se encuentran pasos activos no retenidos en el bloque.

(3) No se debe describir una condición de transición siempre cumplida, inmediatamente después del paso de retención de operación (con control de transición).




1) Ya que se cumple siempre la condición de transición, el paso (m+1) se mantiene como paso activo (estado activo no retenido).
2) En caso que se activa el M0 y se cumple la condición de transición, no puede terminarse el bloque m.
3) Ya que no se termina el bloque m, la ejecución no puede avanzar al paso (n+1).

(a) Cuando se cumple la condición de transición siempre inmediatamente después del paso de retención de operación (con control de transición), el siguiente paso se mantiene en "estado activo no retenido". Por lo tanto, el bloque no puede terminarse cuando el SM328 está activado.
Además, en caso que este bloque se ha iniciado en el paso de inicio de bloque (con control de fin), el procesamiento no puede volver al paso de fuente de inicio.

(b) Cuando se requiere la descripción de una condición de transición que se cumple siempre inmediatamente después de un paso de retención de operación (con control de transición), debe preveerse que el bloque puede terminarse forzadamente desde afuera.

(3) Después de la ejecución del paso final, se ejecuta un nuevo inicio según las descripciones a continuación.

| N° de bloque | | Método de nuevo inicio |
|---|---|---|
| Bloque 0 | La condición de inicio del bloque 0 se ajustó en "Inicio automático activado" en el ajuste SFC del cuadro de diálogo de parámetros del PLC. | • La ejecución vuelve automáticamente al paso inicial y el procesamiento se ejecuta repetidamente. |
| | La condición de inicio del bloque 0 se ajustó en "Inicio automático desactivado" en el ajuste SFC del cuadro de diálogo de parámetros del PLC. | • Se realiza un nuevo inicio cuando se ejecuta una de las siguientes opciones:<br>1) Cuando se obtiene otra solicitud de inicio desde otro bloque (cuando se activa el paso de inicio de bloque)<br>2) Cuando se ejecuta la instrucción de inicio de bloque de las instrucciones de control SFC<br>3) Cuando se activa forzadamente el bit de inicio/fin de bloque de los dispositivos de información de bloque |
| Todos los bloques con excepción del bloque 0 | | |

## 4.2.11 Instrucciones que no pueden utilizarse sin salidas de operación

Tabla 4.1 indica las instrucciones que no pueden utilizarse con las salidas de operación.

Tabla 4.1 Lista de instrucciones no utilizables

| Clase | Símbolo de instrucción | Símbolo | Función | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| Control maestro | MC | MC N □ N° 1_D | Ajuste de control maestro | |
| | MCR | MCR N □ | Reposición de control maestro | |
| Fin | FEND | FEND | Fin de programa de rutina principal | |
| | END | END | Fin de programa de secuencia | |
| Derivación de programa | CJ | CJ P □ | Salto condicional | Etiqueta P no puede utilizarse. |
| | SCJ | SCJ P □ | Salto atrasado | |
| | JMP | JMP P □ | Salto incondicional | |
| | GOEND | GOEND | Salto al fin | |
| Control de programa | IRET | IRET | Retorno del programa de interrucpión | Etiqueta I no puede utilizarse. |
| Estructuración | BREAK | BREAK Ⓓ P □ | Fin forzado repetido | |
| | RET | RET | Retorno desde la subrutina | |
| Eliminación de fallos | CHKST *1 | CHKST | Inicio de instrucción CHK | |
| | CHK *1 | CHK | Control de error de formato específico | |
| | CHKCIR *1 | CHKCIR | Inicio de cambio de patrón de control | |
| | CHKEND *1 | CHKEND | Fin de cambio de patrón de control | |
| Instrucción SFC dedicada | SFCP | SFCP | Inicio de programa SFC | |
| | SFCPEND | SFCPEND | Fin de programa SFC | |
| | BLOCK | BLOCK Ⓢ | Inicio de bloque SFC | |
| | BEND | BEND | Fin de bloque SFC | |
| | STEP? [? = N, D, SC, SE, ST, R, C, G, I, ID, ISC, ISE, IST, IR] | STEP? Ⓢ | Inicio de paso SFC | |
| | TRAN? [? = L, O, OA, OC, OCA, A, C, CA, CO, COC] | TRAN? Ⓢ | Inicio de transición SFC | |
| | TAND | TAND Ⓢ | Control de acoplamiento SFC | |
| | TSET | TSET Ⓢ | Designación de destino de transición SFC | |
| | SEND | SEND | Fin de paso SFC | |

*1: Las instrucciones no están soportadas por el modelo básico de QCPU.

# 4.3 Transición

Una transición es la unidad básica para la entidad de un bloque y se utiliza mediante especificación de una condición de transición.
Una condición de transición es una condición para la ejecucuión para proceder con el siguiente paso; la ejecución al siguiente paso se realiza después de cumplirse esta condición.

Tabla 4.2 Lista de tipos de condiciones de transición

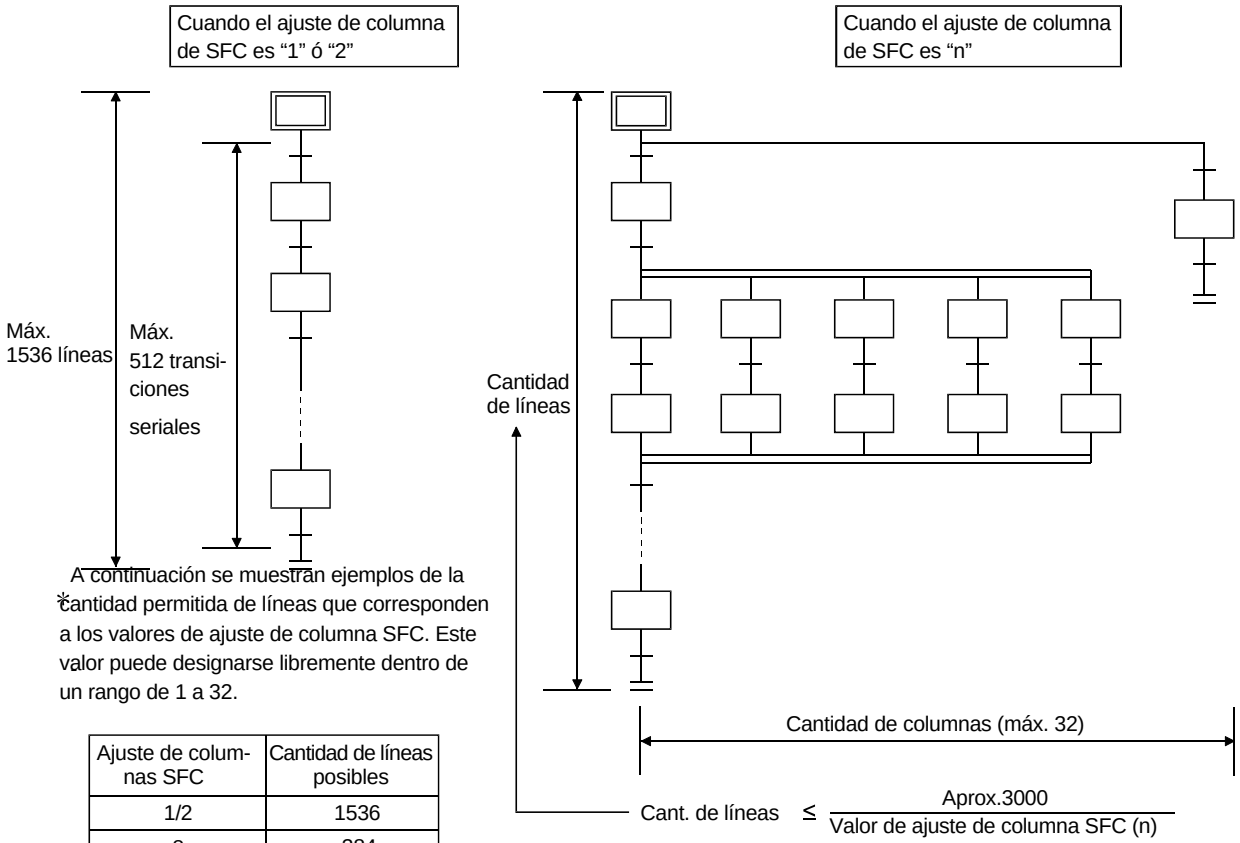
| Tipo | Descripción de función |
|---|---|
| Transición serial | • Cuando se cumple una condición de transición, la ejecución procede desde el paso actual al paso subsiguiente. |
| Transición de selección (derivación/acopla-miento | • Un paso invidual deriva en múltiples condiciones de transición.<br>• Entre estas múltiples condiciones de transición, la ejecución procede solamente con el paso en tal línea en la cual se cumplió primero la condición de transición. |
| Transición en paralelo (derivación/acopla-miento | • La ejecución procede simultáneamente con todos los pasos múltiples que derivan desde un paso individual.<br>• Cuando se activan todos los pasos inmediatamente antes del acoplamiento, la ejecución procede con el siguiente paso cuando se cumple la condición común de transición. |
| Transición de salto | • Cuando se cumple una condición de transición, la ejecución procede hasta el paso especificado en el mismo bloque. |

## 4.3.1 Transición serial

"Transición serial" es el formato de transición con el cual se ejecuta el procesamiento al paso inmediatamente inferior al paso actual cuando se cumple la condición de transición.

| | |
|---|---|
| Paso "n" (salida de operac. [A])<br>Condición de transición "b"<br>Paso "n+1" (salida de operación [B]) | • Cuando la condición de transición "b" se cumple en el paso "n" (ejecución de salida de operación [A]), se desactiva la salida de operación [A] y el procesamiento procede con el paso "n+1" (salida de operación [B]). |

(1) Se puede describir un máximo de 512*1 pasos de transición seriales (▣, □, ⊥) en cada bloque.
Por lo tanto, puede describirse un máximo de 512* transiciones seriales (+).
Sin embargo, existe una restricción en la cantidad de líneas que depende del ajuste de columnas de visualización en el SFC.
*1: 128 para modelo básico de QCPU

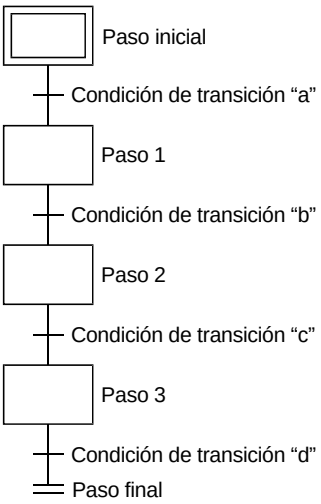

Cuando el ajuste de columna de SFC es "1" ó "2"
Cuando el ajuste de columna de SFC es "n"
Máx. 1536 líneas
Máx. 512 transi-ciones seriales
Cantidad de líneas
Cantidad de columnas (máx. 32)
Cant. de líneas ≤ Aprox.3000 / Valor de ajuste de columna SFC (n)

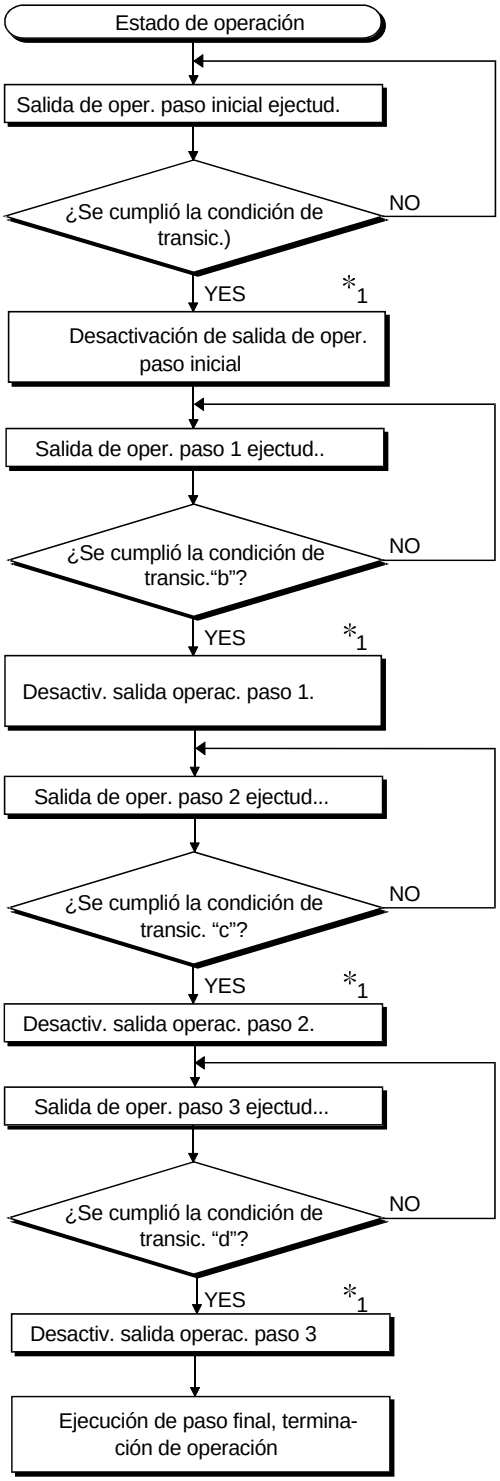
* A continuación se muestran ejemplos de la cantidad permitida de líneas que corresponden a los valores de ajuste de columna SFC. Este valor puede designarse libremente dentro de un rango de 1 a 32.

| Ajuste de columnas SFC | Cantidad de líneas posibles |
|---|---|
| 1/2 | 1536 |
| 8 | 384 |
| 16 | 192 |
| 22 | 138 |
| 28 | 108 |
| 32 | 96 |


4 - 23

(2) Diagrama de flujo de la operación de transición serial



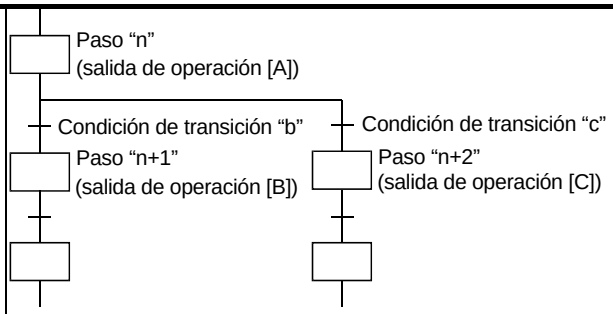
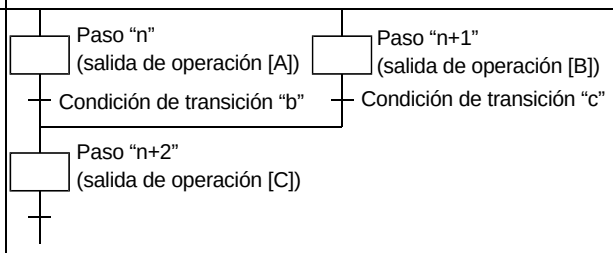




*1 Para pasos con designaciones de atributos, el procesamiento se realiza en función de estos atributos.

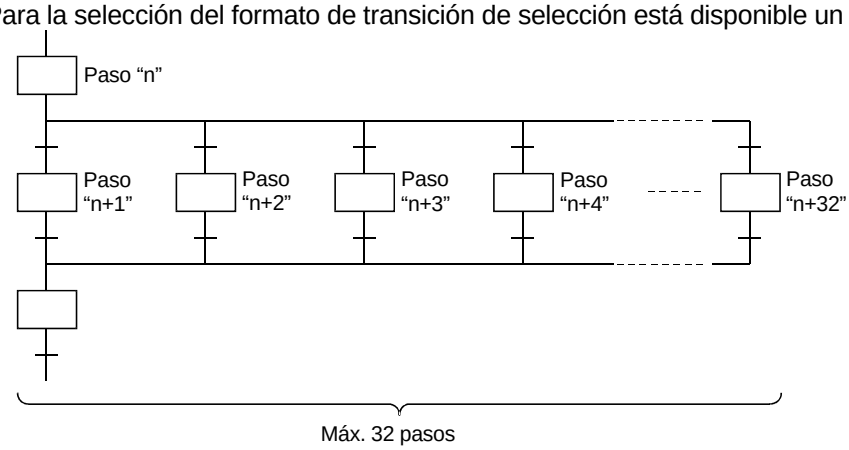

4 - 24

## 4.3.2 Transición de selección

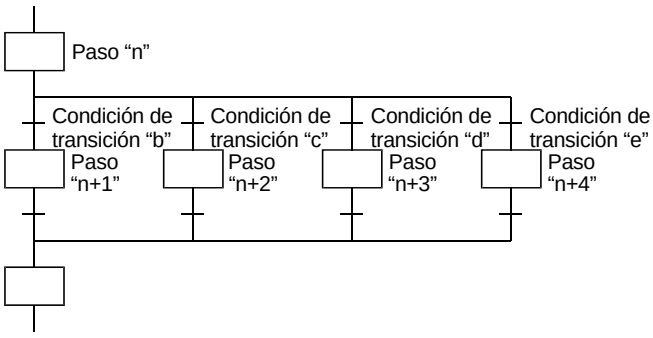
Una “transición de selección” es un formato de transición en el cual se acoplan varios pasos en forma paralela y donde el procesamiento se ejecuta exclusivamente cuando se cumple primero la condición de transición.

| | | |
|---|---|---|
| Derivación |  | • A partir del paso “n”, el procesamiento procede con el paso “n+1” o el paso “n+2” en función de la condición de transición (“b” o “c”) que se cumple primero.<br>• En caso que ambas condiciones de transición se cumplen en forma simultánea, se procede primero con la condición en la parte izquierda. Luego se desactiva el paso “n”.<br>• El procesamiento subsiguiente procedde de paso a paso en la columna seleccionada hasta que ocurra otra selección de acoplamiento en paralelo. |
| Acopla-miento |  | • Cuando se cumple la condición de transición (“b” o “c”) en la derivación ejecutada, se desactiva el paso ejecutado ([A] o [B]) y el procesamiento procede con el paso “n+2”. |

(1) Para la selección del formato de transición de selección está disponible un total de 32 pasos.



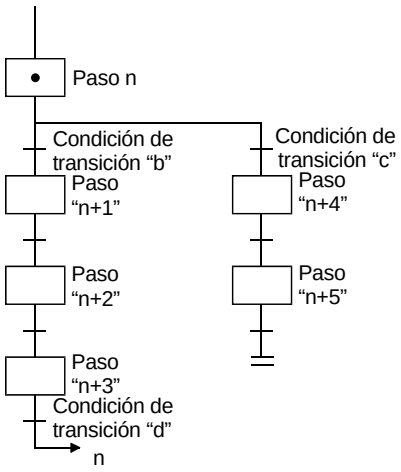

(2) En caso que se cumplan simultáneamente dos o más condiciones de transición de paso de selección, se procede primero con la condición que se encuentra en el extremo izquierdo.




Ejemplo: En caso que se cumplan simultáneamente las condiciones de transición “c” y “d”, se ejecuta la salida de operación del paso “n+2”.


4 - 25

(3) En una transición de selección, puede omitirse un acoplamiento mediante una transición de salto o una transición de fin.



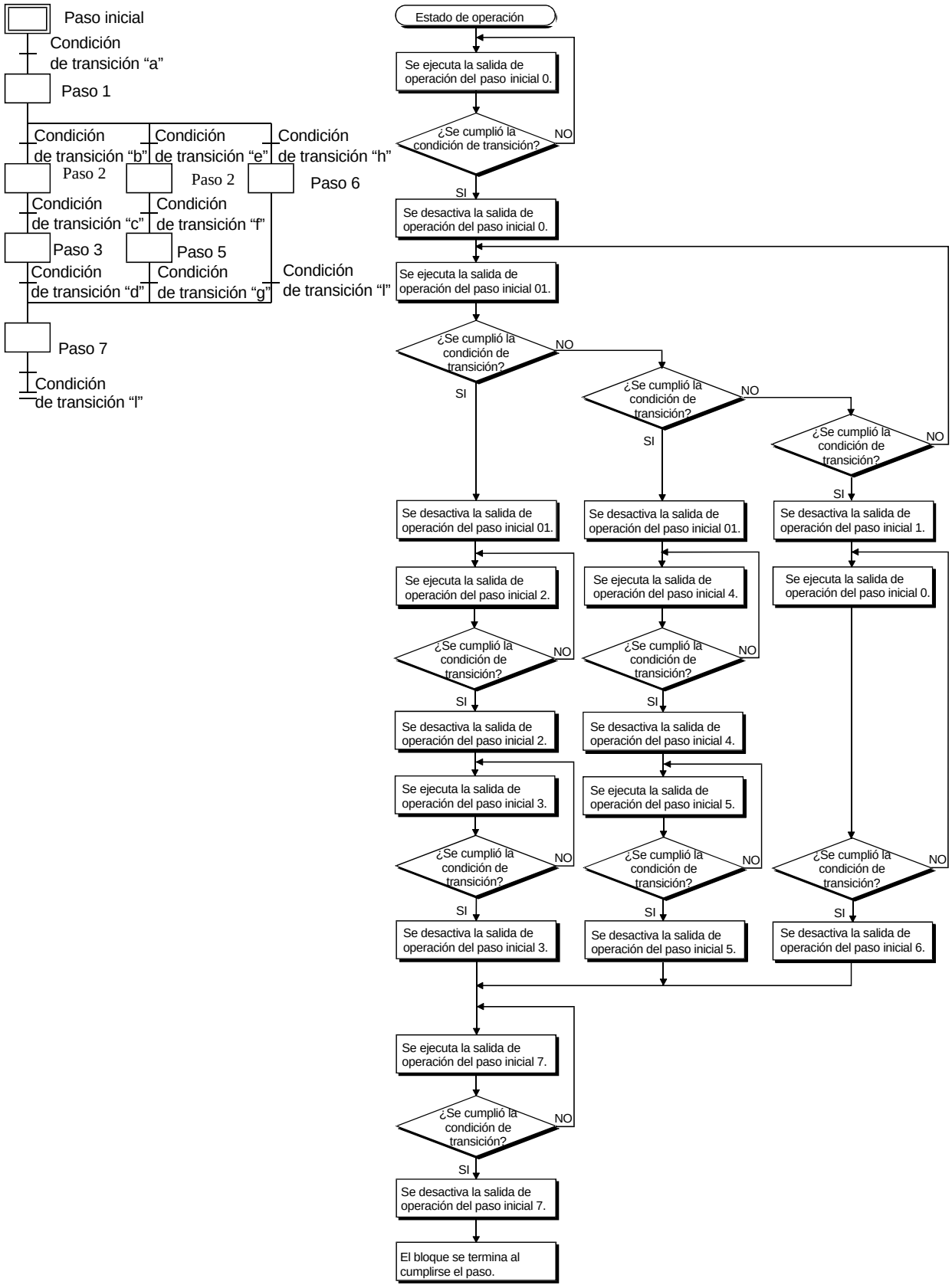

Cuando se cumple una condición de transición “b” en la salida de operación del paso “n”, el procesamiento procede en el orden de pasos “n+1”, “n+2” y “n+3”. Cuando se cumple la condición de transición “d”, el procesamiento saltará al paso “n”. (Para mayores detalles acerca de las “transiciones de salto”, véase el Cap. 4.3.4.)

NOTAS

En una transición selectiva, la cantidad de derivaciones y la cantidad de acoplamientos pueden asumir valores diferentes.
Sin embargo, no es posible combinar una derivación de selección y un acoplamiento en paralelo o bien una derivación en paralelo y un acoplamiento de selección.

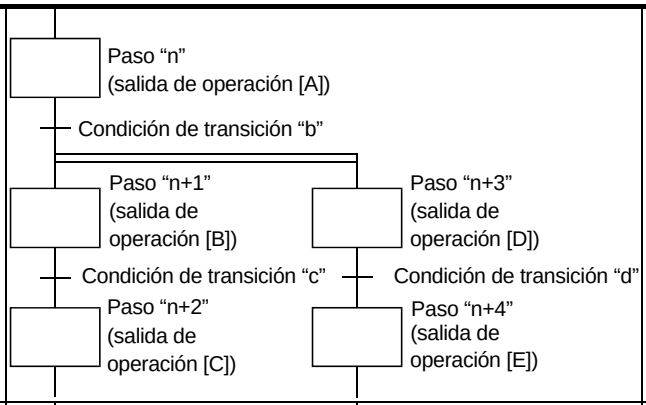
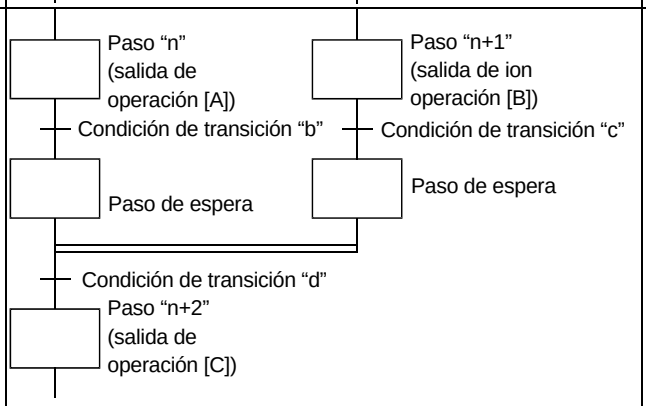

4 - 26

(4) Diagrama de flujo de la operación de transición de selección

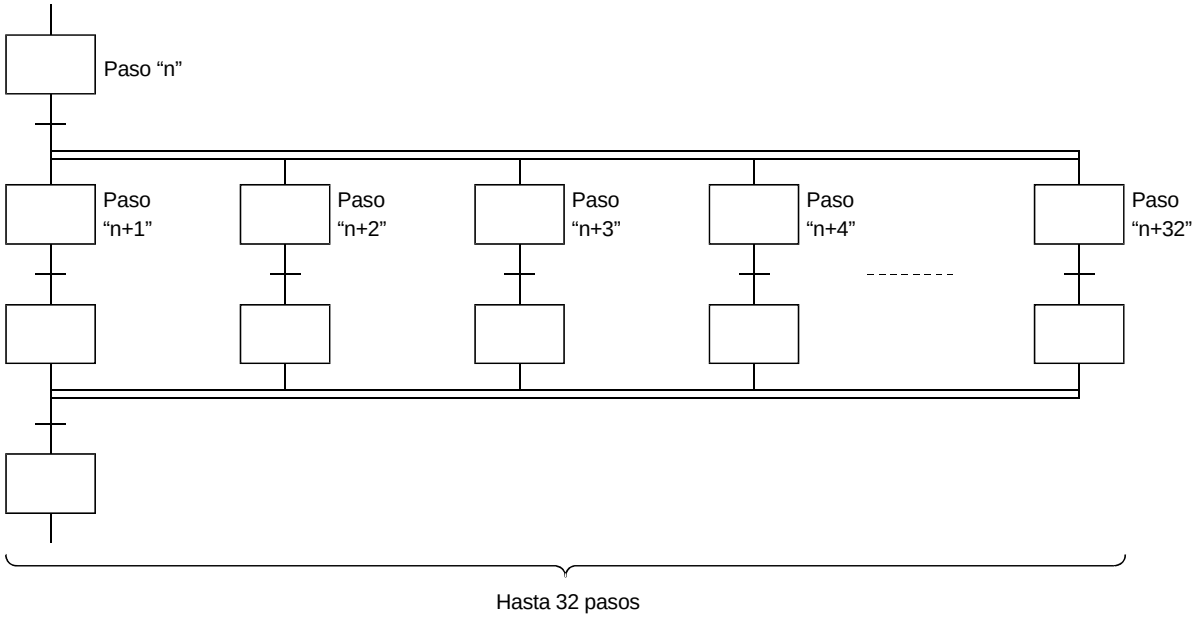


## 4.3.3 Transición en paralelo

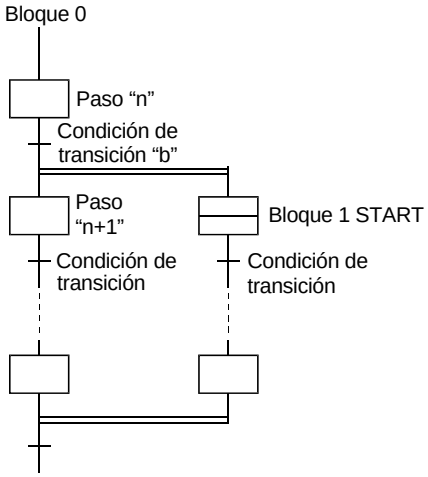
La “transición en paralelo” es el formato de transición en el cual varios pasos paralelmente enlazados se procesan simultáneamente cuando se cumple la condición de transición relevante.

| | | |
|---|---|---|
| Derivación |  | • A partir del paso “n”, el procesamiento procede simultáneamente a los pasos “n+1” y “n+3” cuando se cumple la condición de transición “b”.<br>• El procesamiento procede con el paso “n+4” cuando se cumple la condición de transición “c”, o bien con el paso “n+4” cuando se cumple la condición de transición “d”. |
| Acopla-miento |  | • Cuando se cumplen las condiciones de transición “b” y “c” en la ejecución del paso “n” y del paso “n+1”, se desactivan los pasos “n” y “n+1” y el procesamiento procede con los pasos de espera.<br>• Los pasos de espera se utilizan para sincronizar las operaciones de procesamiento en paralelo. Los pasos de procesamiento en paralelo proceden siempre con un paso de espera. Cuando se cumple la condición “d” en los pasos de espera, el procesamiento procede con el paso “n+2”.<br>• Los pasos de espera son pasos ficticios que no requieren una red de salida de operación. |

(1) Se pueden procesar hasta 32 pasos simultáneamente con el formato de transición en paralelo.



(2) En caso de iniciar otro bloque con la operación de procesamiento en paralelo, se ejecutan simultáneamente el bloque de fuente de inicio y el bloque de destino de inicio. (En el siguiente ejemplo, el procesamiento a partir del paso “n+1” se ejecuta simultáneamente con el bloque 1.)

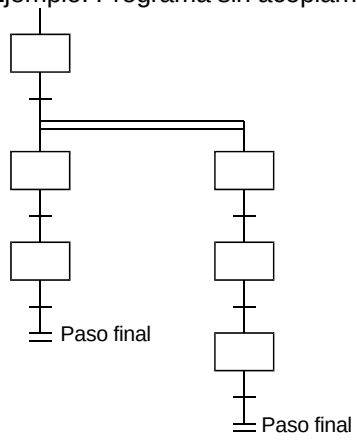



Cuando se cumple la condición “b” en la ejecución del paso “n”, el procesamiento procede con el paso “n+1” y se inicia el bloque 1. Los bloques “0” y “1” se proceden luego simultáneamente.

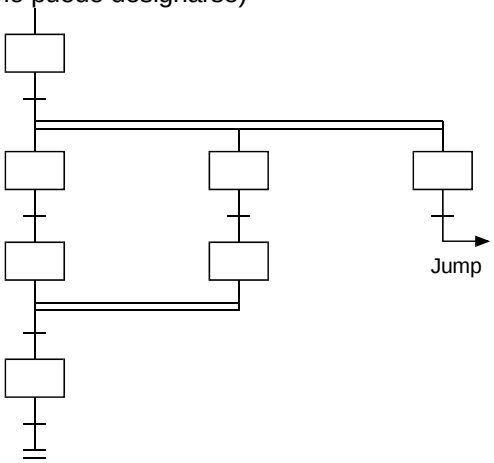
(3) La siguiente tabla indica la cantidad de pasos que pueden ejecutarse simultáneamente en todos los bloques, así como la cantidad de pasos en un bloque individual.
Cuando la cantidad de pasos simultáneamente procesados, sobrepasa el valor indicado en la siguiente tabla, se presenta un error y el módulo de CPU detiene el procesamiento.

| Nombre del modelo de módulo CPU | Cantidad de pasos simultáneamente procesados | Cantidad máx. de pasos activos en un bloque individual. |
|---|---|---|
| Modelo básico de QCPU | 1024 pasos | 128 pasos |
| Modelo de alto rendimiento de QCPU | 1280 pasos | 256 pasos |
| CPU de procesos | | |
| QnACPU | | |

(4) Los acoplamientos deben estar provistos cuando se utiliza el formato de transición en paralelo. La creación del programa resulta imposible sin los acoplamientos.
Ejemplo: Programa sin acoplamientos (no puede designarse)

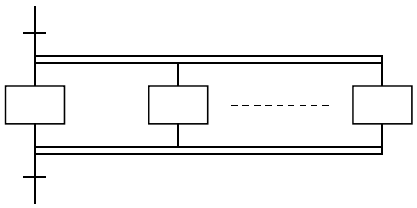



Cada columna termina en el paso final.

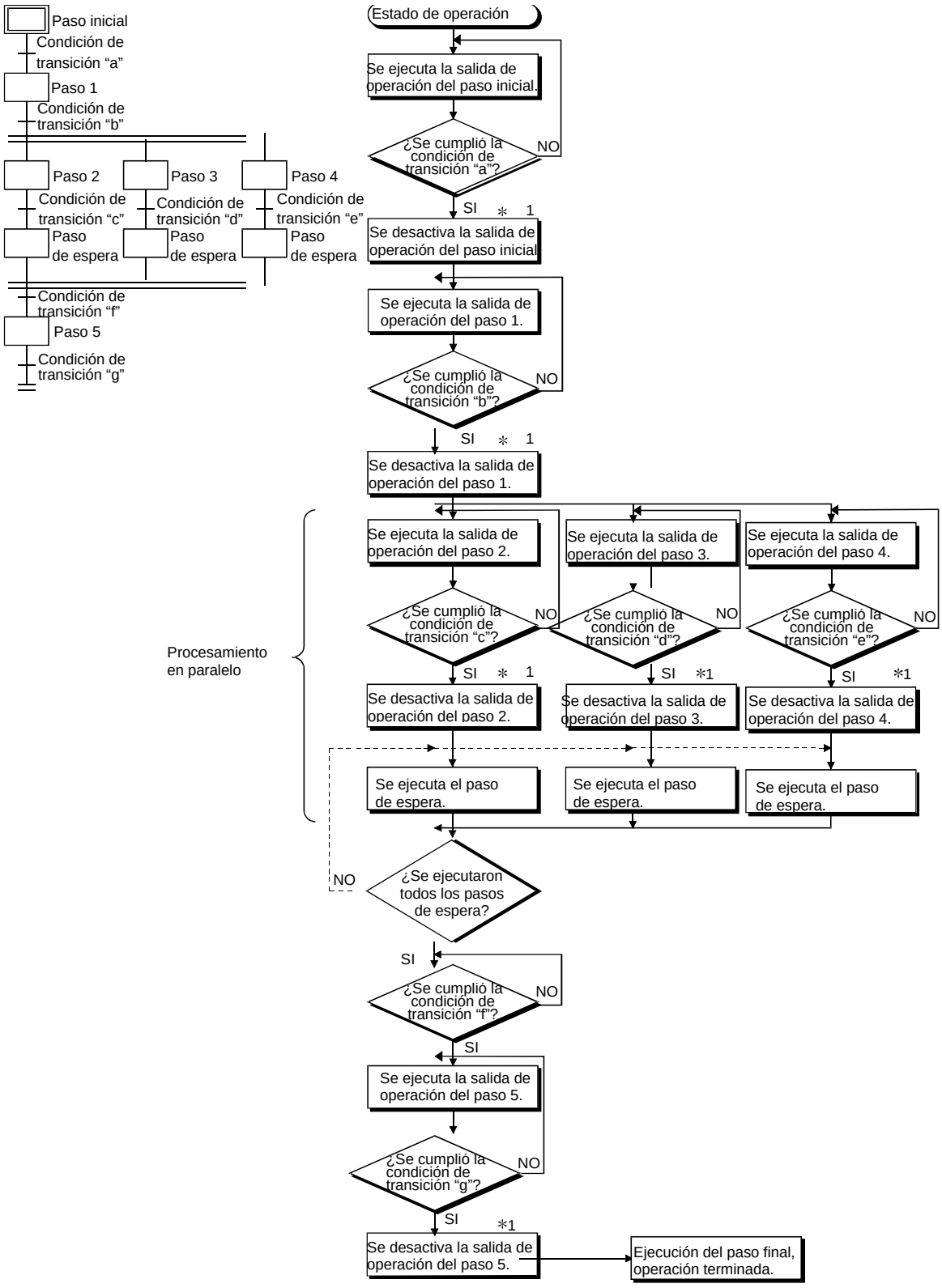



La transición de salto (véase el Cap. 4.3.4) se realiza sin acoplamiento.

(5) Como regla general, un paso de espera debe crearse antes del acoplamiento.
Sin embargo, en algunos casos no se requiere un paso de espera, como en el ejemplo indicado a continuación, donde cada una de las columnas de transición en paralelo consisten de un sólo paso (programa sin condición de transición entre la derivación de transición en paralelo y el acoplamiento).



(6) Diagrama de flujo de la operación de transición en paralelo

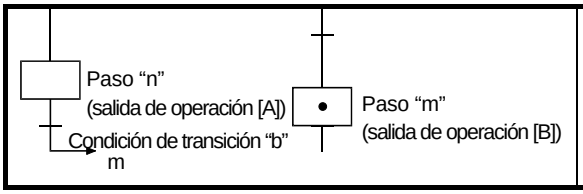

Paso inicial
Condición de transición “a”
Paso 1
Condición de transición “b”
Paso 2
Paso 3
Paso 4
Condición de transición “c”
Condición de transición “d”
Condición de transición “e”
Paso de espera
Paso de espera
Paso de espera
Condición de transición “f”
Paso 5
Condición de transición “g”
Estado de operación
Se ejecuta la salida de operación del paso inicial.
¿Se cumplió la condición de transición “a”?
NO
SI * 1
Se desactiva la salida de operación del paso inicial
Se ejecuta la salida de operación del paso 1.
¿Se cumplió la condición de transición “b”?
NO
SI * 1
Se desactiva la salida de operación del paso 1.
Procesamiento en paralelo
Se ejecuta la salida de operación del paso 2.
Se ejecuta la salida de operación del paso 3.
Se ejecuta la salida de operación del paso 4.
¿Se cumplió la condición de transición “c”?
¿Se cumplió la condición de transición “d”?
¿Se cumplió la condición de transición “e”?
NO
NO
NO
SI * 1
SI *1
SI *1
Se desactiva la salida de operación del paso 2.
Se desactiva la salida de operación del paso 3.
Se desactiva la salida de operación del paso 4.
Se ejecuta el paso de espera.
Se ejecuta el paso de espera.
Se ejecuta el paso de espera.
NO
¿Se ejecutaron todos los pasos de espera?
SI
¿Se cumplió la condición de transición “f”?
NO
SI
Se ejecuta la salida de operación del paso 5.
¿Se cumplió la condición de transición “g”?
NO
SI *1
Se desactiva la salida de operación del paso 5.
Ejecución del paso final, operación terminada.

* 1 Para pasos con designaciones de atributos, el procesamiento se realiza en función de estos atributos.


4 - 31

## 4.3.4 Transición de salto

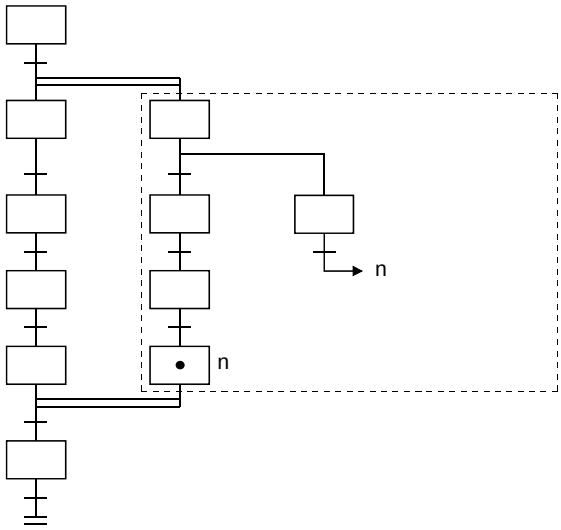
Una “transición de salto” es un salto a un paso específico dentro del mismo bloque que se realiza cuando se cumple una condición de transición.



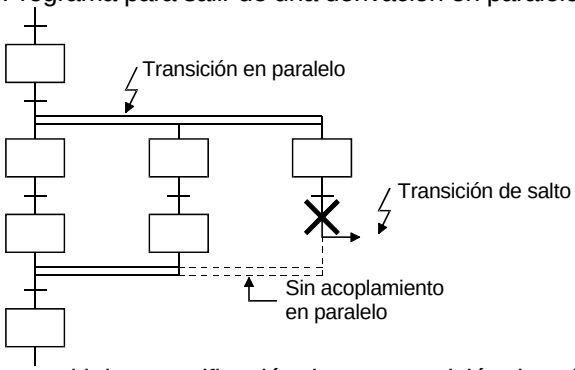

- Cuando se cumple la condición “b” en la ejecución del paso “n”, se desactiva el paso “n” (salida de operación [A]) y el procesamiento procede con el paso “m”.

(1) No existen restricciones con respecto a la cantidad de transiciones de salto dentro de un bloque individual.

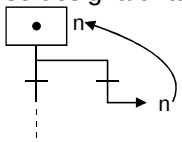
(2) En el formato de transición en paralelo, solamente pueden ejecutarse saltos en dirección vertical de cada derivación.
Ejemplo 1: Programa de transición de salto en dirección vertical desde la derivación hacia el acoplamiento




No es posible crear un programa de transición de salto a otra red derivada vertical, una transición de salto para salir de una derivación en paralelo o bien una transición de salto hacia una derivación en paralelo desde el exterior de una derivación en paralelo.
Ejemplo 2: Programa para salir de una derivación en paralelo (no puede designarse)




(3) No se debe permitir la especificación de una transición de salto hacia el paso actual cuando se cumple la condición de transición según la siguiente indicación. No se ejecuta la operación normal cuando se designa una transición de salto al paso actual.

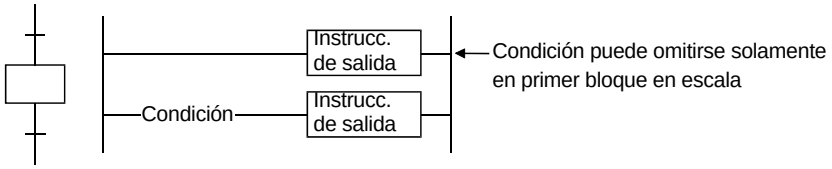


## 4.3.5 Precauciones para la creación de programas de secuencia para salidas (pasos) de operación y condiciones de transición

A continuación se describen los puntos que deben considerarse al crear los programas de (paso de) salida de operación, así como los programas de secuencia de condición de transición.

(1) Programa de secuencia para las salidas de operación (pasos)

(a) Formato de expresión del programa de secuencia de pasos
A continuación se muestra un programa de secuencia de pasos que utiliza el formato de expresión de red.

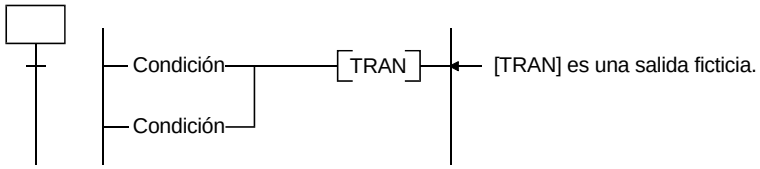



NOTAS

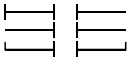
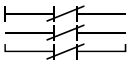
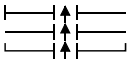
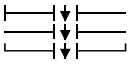
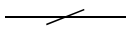
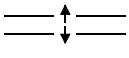
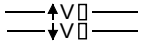
La falta de un programa de secuencia en un determinado paso, no causa ningún error. En estos casos, no se ejecuta el procesamiento hasta que se cumpla la condición de transición que sigue inmediatamente al paso respectivo.

(2) Programa de secuencia para condición de transición

(a) Formato de expresión del programa de secuencia de condición de transición
A continuación se muestra un programa de secuencia de condición de transición que utiliza el formato de expresión de red.




(b) Instrucciones utilizadas
A continuación se indican las instrucciones que pueden utilizarse en un programa de secuencia de condición de transición.

| Clase | Código de instrucción | Símbolo | Función | Tipo de módulo de CPU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Modelo básico de QCPU | (5) Modelo de alto rendimiento de QCPU, CPU de procesos, QnACPU |
| Contactos | LD<br>AND<br>OR |  | Inicio de operación (contacto N/O)<br>Conexión serial (contacto N/O)<br>Conexión en paralelo (contacto N/O) | ○ | ○ |
| | LDI<br>ANI<br>ORI |  | Inicio de operación (contacto N/C)<br>Conexión serial (contacto N/C)<br>Conexión en paralelo (contacto N/C) | ○ | ○ |
| Contactos | LDP<br>ANDP<br>ORP |  | Inicio de operación de pulso de borde anterior<br>Conexión serial de pulso de borde anterior<br>Conexión en paralelo de pulso de borde anterior | ○ | ○ |
| | LDF<br>ANDF<br>ORF |  | Inicio de operación de pulso de borde de salida<br>Conexión serial de pulso de borde de salida<br>Conexión en paralelo de pulso de borde de salida | ○ | ○ |
| Acopla-miento | ANB<br>ORB | | Conexión serial del bloque de red<br>Conexión en paralelo del bloque de red | ○ | ○ |
| | INV |  | Inversión del resultado de operación | ○ | ○ |
| | MEP<br>MEF |  | Resultados de operación se convierten en pulso de borde anterior (memoria de paso)<br>Resultados de operación se convierten en pulso de borde de salida (memoria de paso) | ○ | ○ |
| | EGP<br>EGF |  | Resultados de operación se convierten en pulso de borde anterior (memoria)<br>Resultados de operación se convierten en pulso de borde de salida (memoria) | ○ | ○ |

○: Utilizable, ×: No utilizable

| Clase | Código de instrucción | Símbolo | Función | Tipo de módulo de CPU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Modelo básico de QCPU | (5) Modelo de alto rendimiento de QCPU, CPU de procesos, QnACPU |
| Operación de comparación | LD □<br>AND □<br>OR □ | LD □<br>AND □ ⓢ1 ⓢ2<br>OR □<br>□ (=, <>, >, >=, <, <=) | Comparación de datos de 16 bits binarios | ○ | ○ |
| | LDD □<br>ANDD □<br>ORD □ | LDD □<br>ANDD □ ⓢ1 ⓢ2<br>ORD □<br>□ (=, <>, >, >=, <, <=) | Comparación de datos de 32 bits binarios | ○ | ○ |
| | LDE □<br>ANDE □<br>ORE □ | LDE □<br>ANDE □ ⓢ1 ⓢ2<br>ORE □<br>□ (=, <>, >, >=, <, <=) | Comparación de datos de punto decimal flotante | ○ | ○ |
| | LD$ □<br>AND$ □<br>OR$ □ | LD$ □<br>AND$ □ ⓢ1 ⓢ2<br>OR$ □<br>□ (=, <>, >, >=, <, <=) | Comparación de datos de cadena de caracteres | × | ○ |

○: Utilizable, ×: No utilizable

# 4.4 Control de programas SFC mediante instrucciones (instrucciones de control SFC)

Las instrucciones de control SFC pueden utilizarse para controlar un bloque o el esatdo de operación de paso (activo/inactivo) o bien para la ejecución de un inicio o fin forzado, etc.
Un programa SFC puede controlarse mediante las instrucciones de control SFC en un programa de secuencia y un programa SFC.
A continuación se explican los tipos y las funciones de las instrucciones de control SFC.

| Nombre | Expresión de red | Función | Tipo de módulo de CPU | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Modelo básico de QCPU | (5) Modelo de alto rendimiento de QCPU, CPU de procesos, QnACPU |
| Instrucción de control de estado de operación de paso 0 | [LD, AND, OR, LDI, ANI, ORI] Sn ∗1 | • Controla un paso específico en un bloque específico para dterminar si el paso está activo o inactivo. | ○ | ○ |
| | [LD, AND, OR, LDI, ANI, ORI] BLm/Sn | | | |
| Instrucción de control de transición forzada | [LD, AND, OR, LDI, ANI, ORI] TRn ∗1 | • Controla un paso específico en un bloque específico para determinar si la condición de transición (mediante una instrucción de control de transición) se cumplio para este paso en forma forzada. | −{}−× | ○ |
| | [LD, AND, OR, LDI, ANI, ORI] BLn\TRn | | | |
| Instrucción de control del estado de operación de bloque | [LD, AND, OR, LDI, ANI, ORI] BLm | • Controla un bloque específico para determinar si está activo o inactivo. | ○ | ○ |
| Instrucción de lectura en grupo de pasos activos | MOV (P) K4Sn Ⓓ ∗1 | • Los pasos activos en un bloque específico se transmiten a un dispositivo específico como información de bit. | ○ | ○ |
| | MOV (P) BLm\K4Sn Ⓓ | | | |
| | DMOV (P) K8Sn Ⓓ ∗1 | | | |
| | DMOV (P) BLm\K8Sn Ⓓ | | | |
| | BMOV (P) K4Sn Ⓓ Kn ∗1 | | | |
| | BMOV (P) BLm\K4Sn Ⓓ Kn | | | |
| Instrucción de arranque de bloque | SET BLm | • Un bloque específico se inicia forzadamente (activado) e independientemente y se ejecuta desde su paso inicial. | ○ | ○ |
| Instrucción de fin de bloque | RST BLm | • Un bloque específico se termina forzadamente (desactivado). | ○ | ○ |
| Instrucción de detención de bloque | PAUSE BLm | • Un bloque específico se detuvo temporalmente. | ○ | ○ |
| Instrucción de reinicio de bloque | RSTART BLm | • Se canceló el estado de detención temporal de un bloque especifico, la operación se inicia a partir del paso de detención. | ○ | ○ |
| Instrucción de control de paso | SET Sn ∗1 | • Un bloque específico se inicia forzadamente (activado) e independientemente y se ejecuta desde un paso específico. | ○ | ○ |
| | SET BLm\Sn | | | |
| | RST Sn ∗1 | • Un paso específico en un bloque específico se termina forzadamente (desactivado). | ○ | ○ |
| | RST BLm/Sn | | | |
| | SCHG Ⓓ ∗2 | • El paso de ejecución de instrucción está desactivado y un paso específico está activado. | × | ○ |
| Instrucción de control de transición | SET TRn ∗1 | • Una condición de transición específica en un bloque específico se cumplió forzadamente. | × | ○ |
| | SET BLm\TRn | | | |
| | RST TRn ∗1 | • Se canceló la transición forzada en una condición de transición específica en un bloque específico. | × | ○ |
| | RST BLm\TRn | | | |
| Instrucción de conmutación de bloque | BRSET Ⓢ | • Se asigna un sujeto de bloques a la instrucción de control SFC “*1”. | × | ○ |

○: Utilizable, ×: No utilizable

*1: En un programa de secuencia, el bloque 0 es el bloque de destino de la ejcución de instrucción.
En un programa SFC, el bloque actual es el bloque de destino de la ejcución de instrucción.
El bloque de destino de ejecucion de instrucción puede modificarse con la instrucción de conmutación de bloque (BRSET).
Sin embargo, el modelo básico de QCPU no puede ejecutar esta conmutación.

*2: Se puede usar para el paso de un programa SFC.
Se presenta un error en caso de la ejecución en un programa de secuencia que difiere del programa SFC.

NOTAS

(1) Se presenta uno de los siguientes errores cuando se ejecuta la instrucción de control SFC se ejecuta con el programa de secuencia con el relé especial desactivado para el inicio o la detención del programa SFC (SM321).
- Instrucción que específica un bloque: BLOCK EXE. ERROR" (N° de error: 4621)
- Instrucción que específica un paso: STEP EXE. ERROR" (N° de error: 4631)

(2) El bloque SFC (BL) y el relé de paso (S) no pueden calificarse por índice.

(3) Las instrucciones de control SFC no deben usarse en un "programa de intgerrupción" o en un "programa de tipo de ejcución de ciclo fijo".
En caso de su aplicación en un "programa de interrupción" o en un "programa de tipo de ejecución de ciclo fijo", no puede garantizarse la operación del programa SFC.

(4) El relé de paso (S) puede utilizarse en las siguientes instrucciones.
- Instrucción de control de activación de paso
- Instrucción de lectura en grupo de paso activo
- Instrucción de inicio de paso
- Instrucción de fin de paso

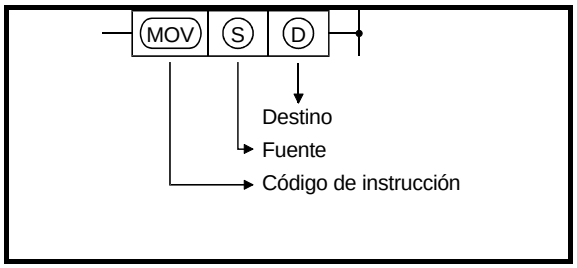
NOTA

A partir del Cap. 4.4.1 de este manual, se utiliza la siguiente tabla en las explicaciones de las diferentes instrucciones. El contenido de tabla se explica a continuación.

| | Dispositivos utilizables | | | | | | | | | Tipo de datos | Programas que usan las instrucciones | | | Sitio de ejecución | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dispositivo interno (sistema, usuario) | | Registro de archivo R | MELSECNET /10 Direct J \ | | Módulo de función especial U \G | Índice Z | Constante K, H | Expansión SFC BLm\Sn | Otros | | Programa de secuencia | Programa SFC | | Arranque | Paso | Condición de transición |
| | Bit | Word | | Bit | Word | | | | | | | | Paso | Condición de transición | | | |
| Ⓢ | — | | | | | | | — | ○ | ○ | BIN16/ BIN32 | ○ | ○ | — | — | ○ | — |
| Ⓓ | ○ | | | | | | | — | — | — | BIN16/ BIN32 | | | | | | |

1) 2) 3) 4) 5)

1) Símbolos de red se indican en esta área.




Destino .....Destino de datos después de la operación.
Fuente .....Donde se almacenan los datos antes de la operación.

2) Dispositivos utilizables se indican en esta área.
- Los dispositivos indicados con un círculo (O) pueden utilizarse con la instrucción respectiva. A continuación se indican las clasificacinoes de aplicación de dispositivo.


4 - 38

| Clase de disp. | Interno (sistema, usuario) | | Registro de archivo R | MELSECNET/10(H) Direct J □\□ | | Módulo de función especial U □ \G □ | Índice Z □ | Expansión SFC | Constante | Otros |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bit | Palabra | | Bit | Palabra | | | | | |
| Dispositivos utilizables | FX, FY, S, SM, X, Y,M, L, F, V,B, T, C, SB | A, VD, SD, T, C, D, W, SW, FD, ST | R, ZR | J □ \X<br>J □ \Y<br>J □ \B<br>J □ \SB | J □ \W<br>J □ \SW | U □ \G | Z | BLm\Sn<br>BLm\Trm | Decimal<br>Hexadecimal<br>Número real<br>Constante<br>Cadena de caracteres<br>Constante | P, I, J, U, DX, DY, N, BL, TR, BL\S |

• Cuando se indica un dispositivo en la columna “Constante”, “Expansión SFC” u “Otros”, puede utilizarse exclusivamente este dispositivo.
Ejemplo:
Cuando se indica “K, H” en la columan “Constante”, puede utilizarse exclusivamente una constante decimal (K) o hexadecimal (H).
No pueden utilizarse constantes de números reales (E) y constantes de cadenas de caracteres ($).

3) El tipo de datos para el dispositivo designado se indica aquí.

| | | |
|---|---|---|
| • Bit..... | Indica una operación de datos de bit. | |
| • BIN16 ..... | Indica un procesamiento de valor binario de 16 bits. | Se utiliza 1 palabra. |
| • BIN32 ..... | Indica un procesamiento de valor binario de 16 bits. | Se utilizan 2 palabras. |
| • Cadena de caracteres .. | Indica el procesamiento de la cadena de caracteres. | Cantidad variable de palabras. |
| • Dispositivo indica ..... | nombre de dispositivo y primer procesamiento de dispositivo. | Cantidad variable de palabras. |

4) El tipo de programa que puede utilizarse con la instrucción respectiva, se indica aquí.

5) El destino de solicitud para la instrucción respectiva se indica aquí.

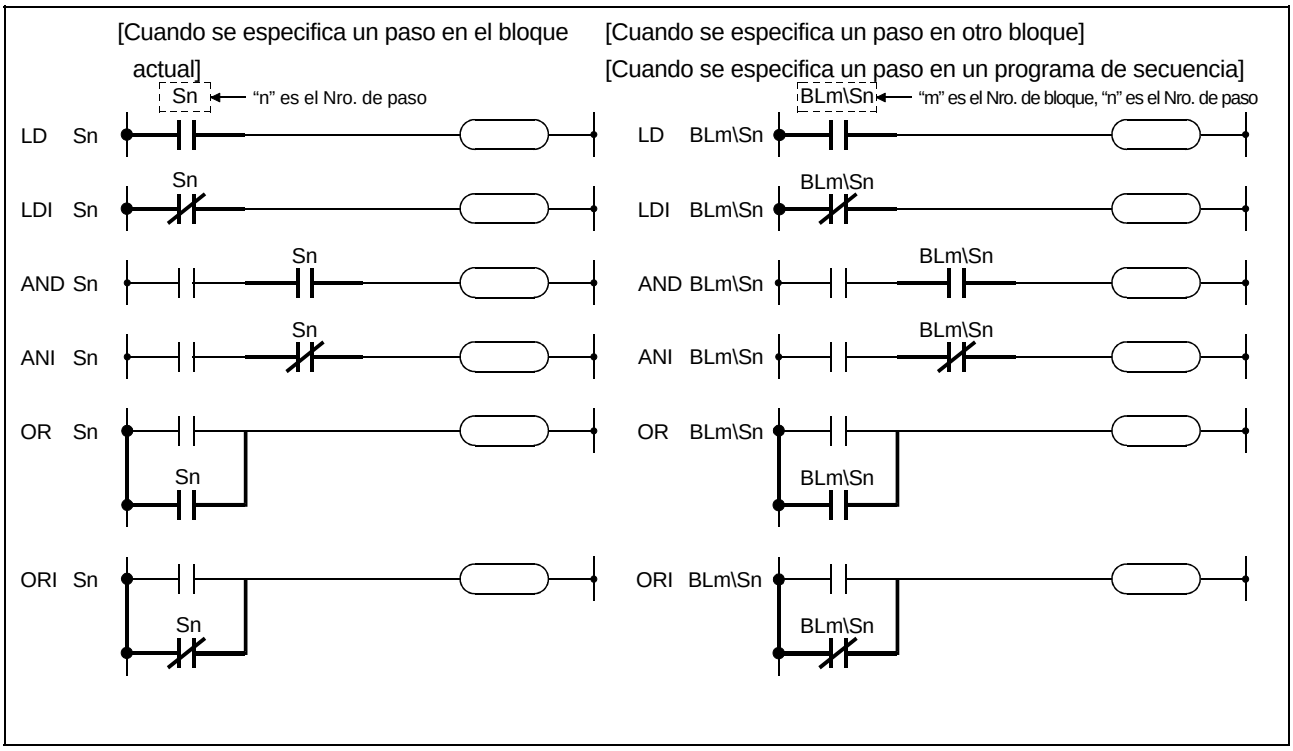
| QCPU | | | QnA | Q4AR |
|---|---|---|---|---|
| PLC CPU | | Process CPU | | |
| Basic | High Performance | | | |
| △* | ○ | ○ | ○ | ○ |

*: First five digits of serial No. are 04122 or later.

## 4.4.1 Instrucciones de control del estado de operación de paso (LD, LDI, AND, ANI, OR, ORI)

| | Dispositivos utilizables | | | | | | | | | Tipo de datos | Programas que usan las instrucciones | | | Sitio de ejecución | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dispositivo interno (sistema, usuario) | | Registro de archivo R | MELSECNET /10 (H) Direct J | | Módulo de función especial U\G | Índice Z | Constante K, H | Expansión SFC BLm\Sn | Otros | | Programa de secuencia | Programa SFC | | Arranque | Paso | Condición de transición |
| | Bit | Palabra | | Bit | Palabra | | | | | | | | Paso | Condición de transición | | | |
| Ⓢ | ⊛ | — | | | | | | | ○ | — | Nombre de disp. | ○ | ○ | ○ | — | ○ | — |

⊛ : Se pueden usar solamente relés de paso (S)-




[Funciones]

(1) Controla un paso específico en un bloque específico para dterminar si el paso está activo o inactivo.

(2) El estado de contacto cambia según la siguiente descripción en función del estado activo o inactivo del paso específico.

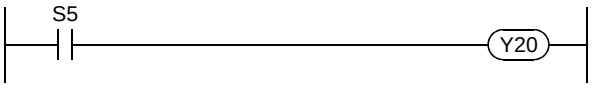
| | Contacto de una instrucción de contacto N/O | Contacto de una instrucción de contacto N/C |
|---|---|---|
| Inactivo | OFF: | ON: |
| Activo | ON: | OFF: |

(3) Especificar el paso según la siguiente descripción.
  (a) En caso de un programa SFC
    1) Utilizar "Sn" cuando se especifica el paso en el bloque actual.
    2) Utilizar "BLm\Sn" cuando se especifica el paso en otro bloque dentro del programa SFC.
  (b) En caso de un programa de secuencia
    1) Utilizar "BLm\Sn" cuando se ejecuta la instrucción de control de activación de paso.
    2) Cuando no se especifica el número de paso, debe especificarse el número de bloque con la instrucción BRSET.
    Sin embargo, no puede utilizarse la instrucción BRSET en el modelo básico de la QCPU.
    Se ajusta el bloque 0" cuando no está especificado el número de bloque para el modelo básico de QCPU.
(4) Cuando no existe la condición de transición respectgiva en el programa SFC, se mantiene en estado desactivado.

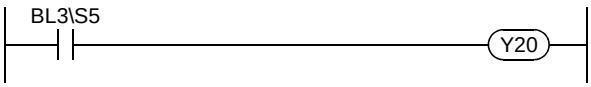
## [Ejemplos de programa]

(1) El siguiente programa controla el estado del paso 5 en el bloque 3 y activa el Y20 cuando se activa el paso 5.

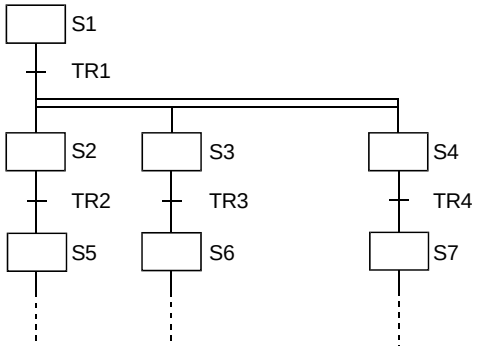
Cuando se designa el paso por la salida de operación del bloque 3




Cuando se designa el paso por la salida de operación de un bloque diferente al bloque 3 o el programa de secuencia




(2) El siguiente programa ejecuta un paso en forma sincronizada con otro paso de la derivación en paralelo.




La sincronización de transiciones de S2 a S5, de S3 a S6 y de S4 a S7, describe el siguiente programa en TR3 y TR4.

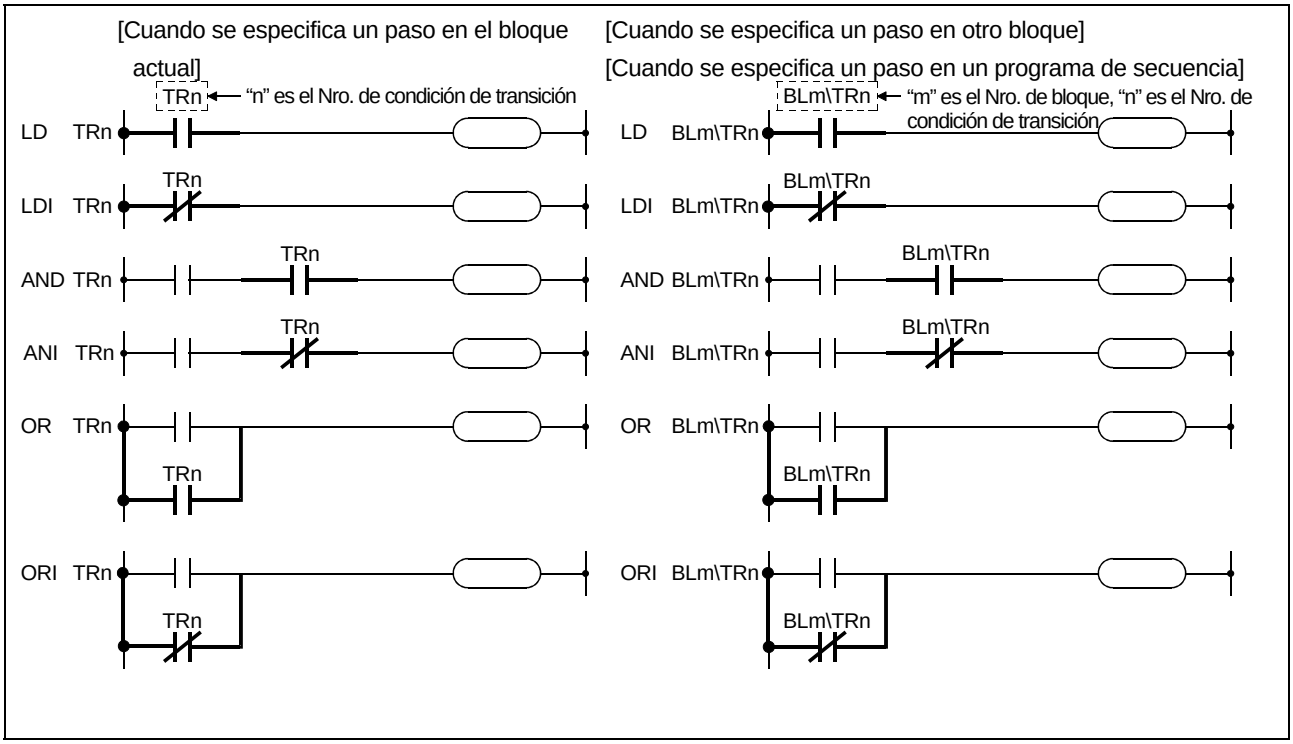
Instrucciones relacionadas

1) Instrucciones de control SFC
  • Instrucción de conmutación de bloque (BRSET).....Véase el Cap. 4.4.11.
  • Instrucción de control de paso (SCHG) .....Véase el Cap. 4.4.10.
  • Instrucción de lectura en grupo de paso activo
    (MOV(P), DMOV(P), BMOV(P)) .....Véase el Cap. 4.4.4. y 4.4.5

| QCPU | | | QnA | Q4AR |
|---|---|---|---|---|
| PLC CPU | | CPU de proc. | | |
| Básico | Alto rendimiento | | | |
| × | ○ | ○ | ○ | ○ |

## 4.4.2 Instrucción de control de transición forzada (LD, LDI, AND, ANI, OR, ORI)

| | Dispositivos utilizables | | | | | | | | | Tipo de datos | Programas que usan las instrucciones | | | Sitio de ejecución | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dispositivo interno (sistema, usuario) | | Registro de archivo R | MELSECNET /10 (H) Direct J \ | | Módulo de función especial U \G | Indice Z | Constante K, H | Expansión SFC BLm/TRn | Otro TRn | | Programa de secuencia | Programa SFC | | Arranque | Paso | Condición de transición |
| | Bit | Palabra | | Bit | Palabra | | | | | | | | Paso | Condición de transición | | | |
| Ⓢ | — | | | | | | | | ○ | ○ | Nombre de disp. | ○ | ○ | ○ | — | — | ○ |




[Función]

(1) Controla si se especificó una condición de transición específica del bloque específico para la transición forzada a través de lla instrucción de transición forzada EXECUTE (SET BLm\TRn).

(2) El estado de contacto se modifica según la siguiente descripción en función de si se especificó o no la condición de transición específica para una transición forzada.

| | Contacto de una instrucción de contacto N/O | Contacto de una instrucción de contacto N/C |
|---|---|---|
| Cuando se especificó para una transición forzada | ON: | OFF: |
| Cuando no se especificó para una transición forzada | OFF: | ON: |

(3) Especificar la transición según la siguiente descripción.

(a) En caso de un programa SFC

1) Utilizar "Sn" cuando se especifica el paso en el bloque actual.

2) Utilizar "BLm\Sn" cuando se especifica el paso en otro bloque dentro del programa SFC.

(b) En caso de un programa de secuencia

1) Utilizar "BLm\Sn" cuando se ejecuta la instrucción de control de activación de paso.

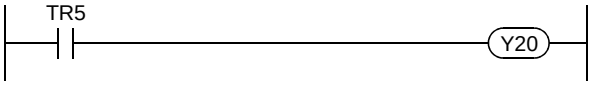
2) Cuando no se especifica el número de paso, debe especificarse el número de bloque con la instrucción BRSET.

(4) Cuando no existe la condición de transición respectgiva en el programa SFC, se mantiene en estado desactivado.

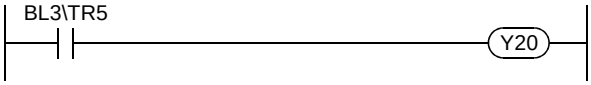
## [Ejemplos de programa]

(1) El siguiente programa activa el Y20 cuando se especifica la condición de transición 5 del bloque 3 para una transición forzada.

Cuando se designa la condición de transición por la salida de operación del bloque 3




Cuando se designa la condición de transición por la salida de operación de un bloque diferente al bloque 3 o el programa de secuencia




Instrucciones relacionadas

1) Instrucciones de control SFC

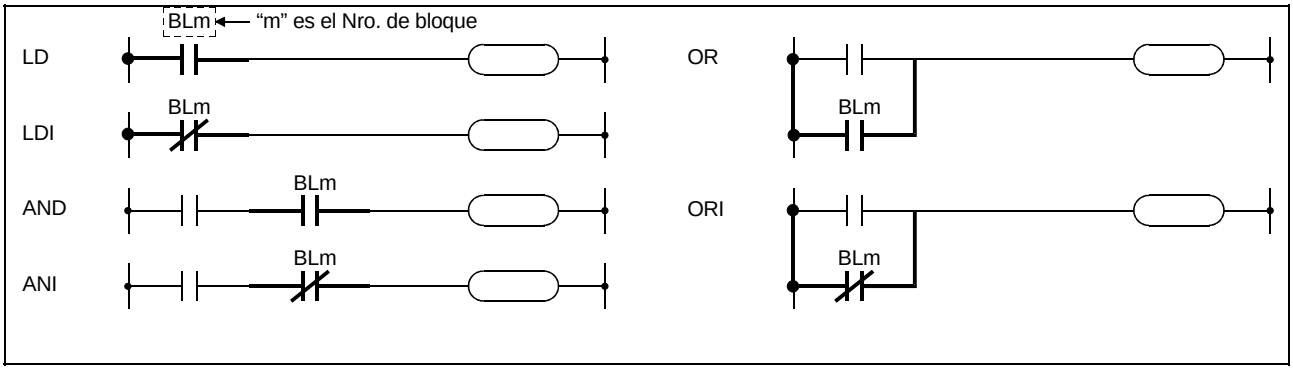
- Instrucciones de control de transición (SET TRn, SET BLm/TRn, RST TRn, RST BLm\TRn) ..... Véase el Cap. 4.4.9.
- Instrucción de conmutación de bloque (BRSET) ..... Véase el Cap. 4.4.11.

| QCPU | | | QnA | Q4AR |
|---|---|---|---|---|
| PLC CPU | | CPU de proc.CPU | | |
| Báciso | Alto rendimiento | | | |
| △* | ○ | ○ | ○ | ○ |

*: Primeros 5 dígitos del Nro. serial son 04122 o mayorr

## 4.4.3 Instrucción de control del estado de operación de bloque (LD, LDI, AND, ANI, OR, ORI)

| | Dispositivos utilizables | | | | | | | | | Tipo de datos | Programas que usan las instrucciones | | | Sitio de ejecución | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dispositivo interno (sistema, usuario) | | Registro de archivo R | MELSECNET /10 (H) Direct J | | Módulo de función especial U\G | Índice Z | Constante K, H | Expansión SFC | Otro BLm | | Programa de secuencia | Programa SFC | | Arranque | Paso | Condición de transición |
| | Bit | Palabra | | Bit | Palabra | | | | | | | | Paso | Condición de transición | | | |
| Ⓢ | — | | | | | | | | — | ○ | Nombre de disp. | ○ | ○ | ○ | ○ | — | — |




[Función]

(1) Controla si un bloque específico está activo o inactivo.

(2) El estado de contacto cambia según la siguiente descripción en función del estado activo o inactivo del bloque específico.

| Estado de bloque | Contacto de una instrucción de contacto N/O | Contacto de una instrucción de contacto N/C |
|---|---|---|
| Activo | ON: | OFF: |
| Inactivo | OFF: | ON: |

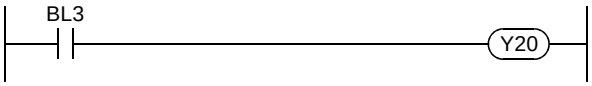
(3) El contacto está siempre desactivado cuando el bloque no existe en el programa SFC especificado.

NOTAS

Como el dispositivo "BLm" se trata como dispositivo virtual, no se activa/desactiva el contacto del monitor del dispositivo periférico. Cuando el dispositivo interno está activado, se activa la instrucción de bobina para las operaciones.

[Ejemplos de programa]

(1) El siguiente programa activa el Y20 cuando el bloque 3 está activo.




Instrucciones relacionadas

a) Instrucciones de control SFC
- Instrucción de inicio de bloque (SET BLm) e instrucción de fin de bloque (RST BLm) ..... Véase el Cap. 4.4.6.

b) Símbolos de diagrama SFC
- Paso de inicio de bloque ( m, m) ..... Véase el Cap. 4.2.8 y 4.2.9

c) Dispositivo de información SFC
- Bit de inicio/fin de bloque ..... Véase el Cap. 4.5.1


4 - 45

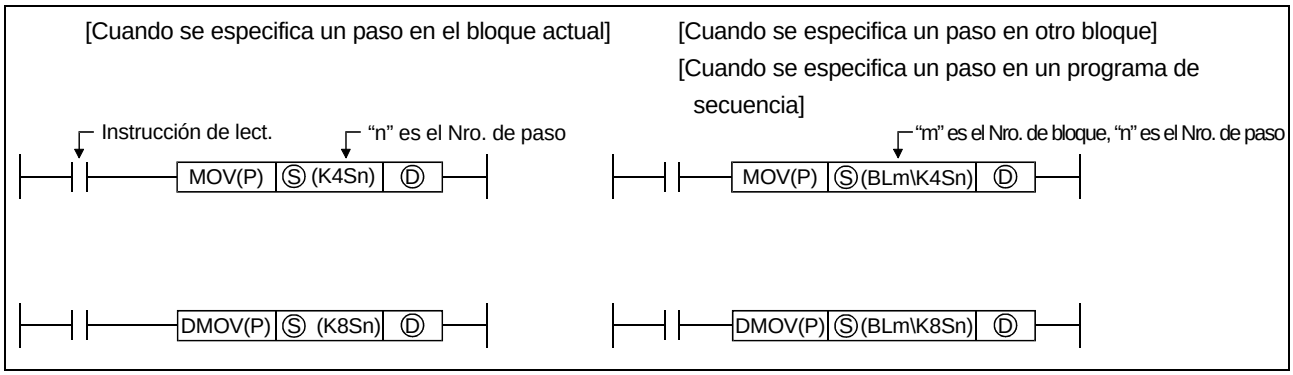
| QCPU | | | QnA | Q4AR |
|---|---|---|---|---|
| PLC CPU | | CPU de proc. | | |
| Básico | Alto rendimiento | | | |
| △* | ○ | ○ | ○ | ○ |

*: Primeros 5 dígitos del Nro. serial son 04122 o mayor.

## 4.4.4 Instrucciones de recepción de conjunto de paso activo (MOV, DMOV)

| | Dispositivos utilizables | | | | | | | | | Tipo de datos | Programas que usan las instrucciones | | | Sitio de ejecución | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dispositivo interno (sistema, usuario) | | Registro de archivo R | MELSECNET /10 (H) Direct J□\□ | | Módulo de función especial U□\G□ | Indice Z□ | Constante K, H | Expansión SFC BLm\Sn | Otros | | Programa de secuencia | Programa SFC | | Arranque | Paso | Condición de transición |
| | Bit | Palabra | | Bit | Palabra | | | | | | | | Paso | Condición de transición | | | |
| Ⓢ | ⊛ | — | | | | | | — | ○ | — | BIN16/ BIN32 | ○ | ○ | — | — | ○ | — |
| Ⓓ | ○ | | | | | | | — | — | — | | | | | | | |

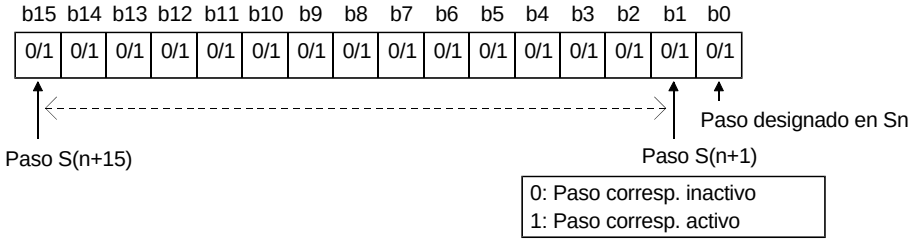
⊛ : Se pueden usar solamente relés de paso (S)-


[Cuando se especifica un paso en el bloque actual]
[Cuando se especifica un paso en otro bloque]
[Cuando se especifica un paso en un programa de secuencia]
Instrucción de lect.
"n" es el Nro. de paso
"m" es el Nro. de bloque, "n" es el Nro. de paso
MOV(P) Ⓢ (K4Sn) Ⓓ
MOV(P) Ⓢ (BLm\K4Sn) Ⓓ
DMOV(P) Ⓢ (K8Sn) Ⓓ
DMOV(P) Ⓢ (BLm\K8Sn) Ⓓ

[Función]

(1) Ejecuta una lectura en grupo de los estados de operación (activo/inactivo) de los pasos en un bloque específico.

(2) Los resultados de lectura se almacenan en el dispositivo "Ⓓ" indicado a continuación.


b15 b14 b13 b12 b11 b10 b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0
0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1
Paso designado en Sn
Paso S(n+15)
Paso S(n+1)
0: Paso corresp. inactivo
1: Paso corresp. activo


4 - 46

(3) El bit que corresponde al N° de paso no asignado (N° de paso no existente) en los datos leídos conmuta a "0".
Cuando no existen los pasos 5 y 8 en el bloque leído, b5 y b8 conmutan a "0".

| | b15 | b14 | b13 | b12 | b11 | b10 | b9 | b8 | b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0 | 0/1 | 0/1 | 0 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 |
| Nro. de paso corresp. | S15 | S14 | S13 | S12 | S11 | S10 | S9 | Sin | S7 | S6 | Sin | S4 | S3 | S2 | S1 | S0 |

(4) Cuando el bloque no está especificado, debe especificarse la cantidad de pasos con la cual el rango de datos leídos no sobrepasa la cantidad de pasos máx. en el bloque.
(a) Cuando se sobrepasa la cantidad máxima de pasos, no se definen los datos.
Por ejemplo, cuando el último paso del bloque leído es el paso 10 (S10), no se definen los datos en b11 a 15.

| | b15 | b14 | b13 | b12 | b11 | b10 | b9 | b8 | b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 |
| Nro. de paso corresp. | S4 | S3 | S2 | S1 | S0 | S10 | S9 | S8 | S7 | S6 | S5 | S4 | S3 | S2 | S1 | S0 |
| | Datos indefinidos | | | | | Información del bloque correspondiente | | | | | | | | | | |

(b) Cuando se especificó el bloque, se almacena el valor de "0" en los bits restantes.
Cuando se especificó el bloque 1, se almacena el valor "0" en B11 - 15 cuando el último paso del bloque 1 es el paso 10 (S10).

| | b15 | b14 | b13 | b12 | b11 | b10 | b9 | b8 | b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 |
| Nro. de paso Corresp. | | | | | | S10 | S9 | S8 | S7 | S6 | S5 | S4 | S3 | S2 | S1 | S0 |
| | 0 se almacena en todos los bits. | | | | | Información del bloque 1 | | | | | | | | | | |

(5) En la instrucción de lectura en grupo del paso de activación, no debe especificarse un bloque/paso no existente.
En caso de especificar un bloque/paso no existente, se presenta un error.
Sin embargo, no están definidos los datos leídos.

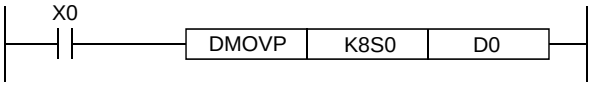
## [Error de operación]

• No se presenta ningún error.

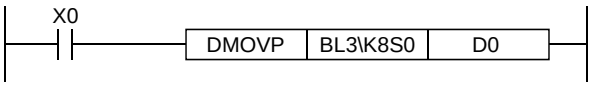
[Ejemplos de programa]

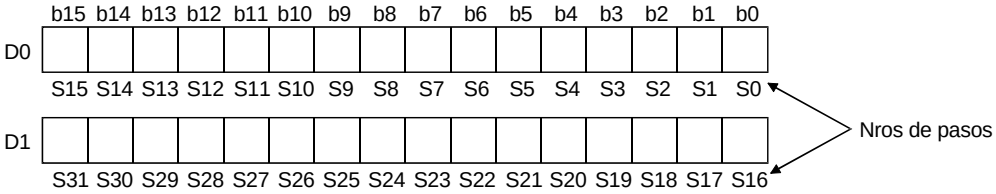
(1) El siguiente programa lee los 32 pasos activos, empezando con el paso 0 del bloque 3, hasta D0 y D1 cuando se activa el X0.

Cuando se designa el paso por la salida de operación del bloque 3




Cuando se designa el paso por la salida de operación de un bloque diferente al bloque 3 o el programa de secuencia




Instrucciones relacionadas

1) Instrucciones de control SFC
- Instrucción de conmutación de bloque (BRSET).....Véase el Cap. 4.4.11.
- Instrucción de control de estado de operación de paso (LD, LDI, AND, ANI, OR, ORI).....Véase el Cap. 4.4.1.
- Instrucción de lectura en grupo de paso activo (BMOV).....Véase el Cap. 4.4.5.

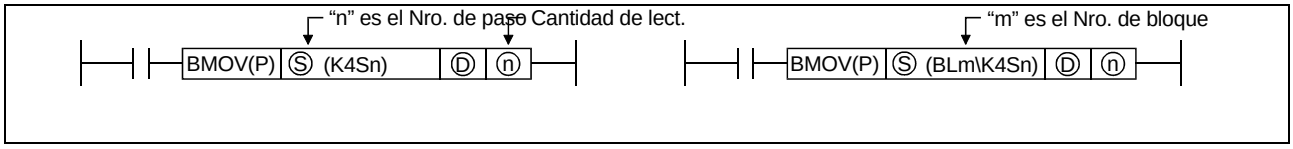
| QCPU | | | QnA | Q4AR |
|---|---|---|---|---|
| PLC CPU | | CPU de proc. | | |
| Básico | Alto rendimiento | | | |
| △* | ○ | ○ | ○ | ○ |

*: Primeros 5 dígitos del Nro. serial son 04122 o mayor.

## 4.4.5 Recepción de datos de conjunto de paso activo (BMOV)

| | Dispositivos utilizables | | | | | | | | | Tipo de datos | Programas que usan las instrucciones | | | Sitio de ejecución | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dispositivo interno (sistema, usuario) | | Registro de archivo R | MELSECNET /10 (H) Direct J | | Módulo de función especial U\G | Indice Z | Constante K, H | Expansión SFC BLm\Sn | Otro Sn | | Programa de secuencia | Programa SFC | | Arranque | Paso | Condición de transición |
| | Bit | Palabra | | Bit | Palabra | | | | | | | | Paso | Condición de transición | | | |
| Ⓢ | ⊛ | — | | | | | | — | ○ | — | BIN16 | ○ | ○ | — | — | ○ | — |
| Ⓓ | ○ | | | | | | | — | — | — | | | | | | | |
| ⓝ | — | | | | | | | ○ | — | — | | | | | | | |

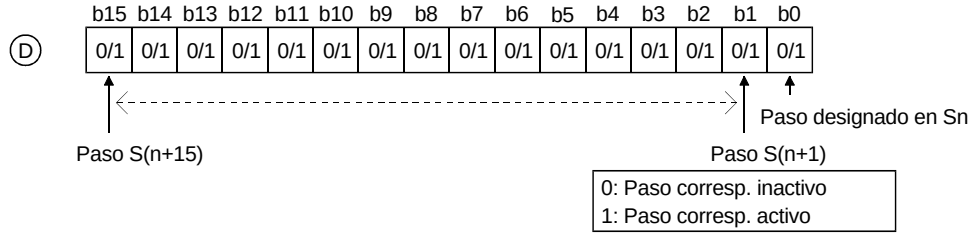
⊛ : Se pueden usar solamente relés de paso (S)-

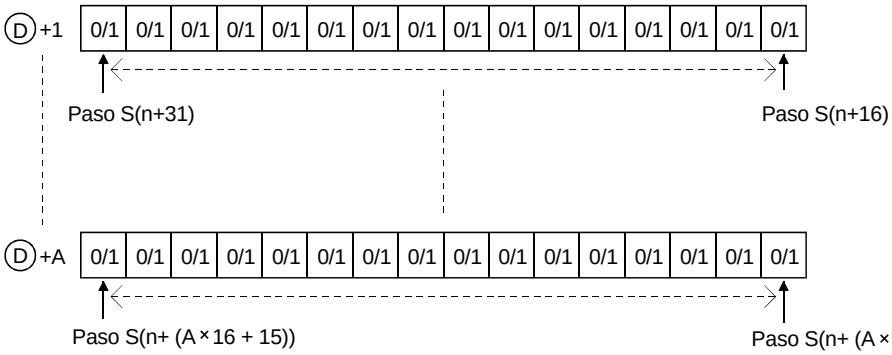



[Función]

(1) En el bloque especificado se ejecuta una lectura en grupo (cantidad designada de palabras) de los estados de operación de pasos.

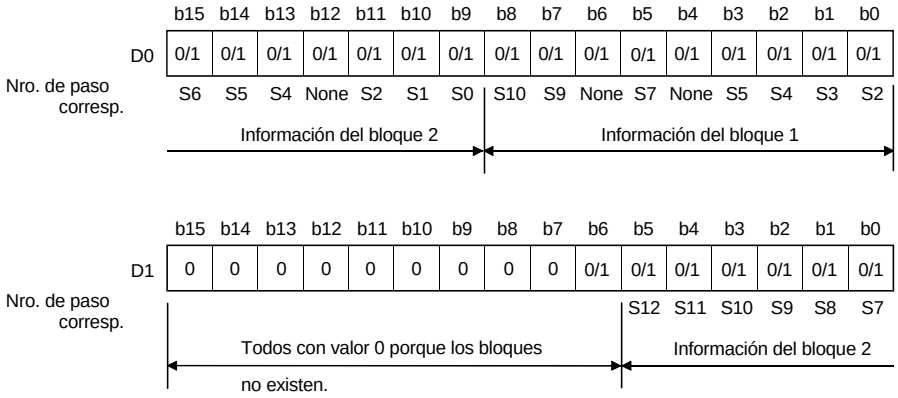
(2) Los resultados de lectura se almacenan en el dispositivo "D" indicado a continuación.


b15 b14 b13 b12 b11 b10 b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0
Ⓓ
0/1
Paso designado en Sn
Paso S(n+15)
Paso S(n+1)
0: Paso corresp. inactivo
1: Paso corresp. activo

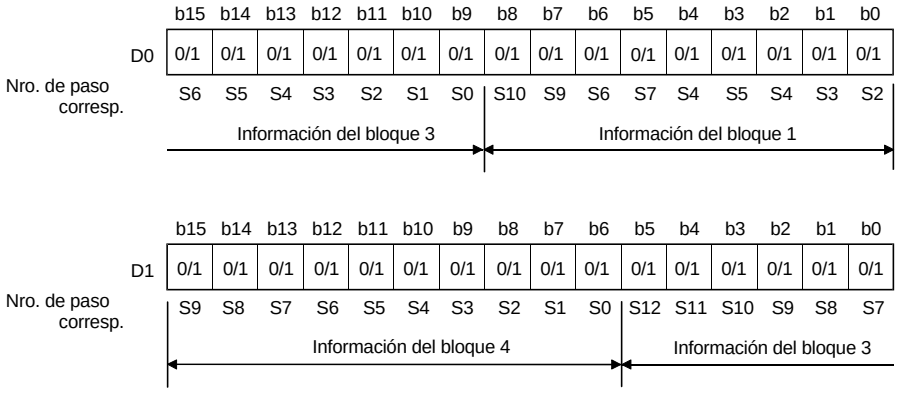



(3) El bit que corresponde al N° de paso no asignado (N° de paso no existente) en los datos leídos conmuta a "0".

(4) Cuando el rango de datos leídos sobrepasa la cantidad de pasos máx. en el bloque, no se leen los datos del siguiente bloque.
Cuando no se encuentran bloques en y después del bloque que debe leerse, se almacena "0" en los bits restantes.
Ejemplo:
Cuando se ejecuta "BMOV BL1\S2 D0 K2" en el siguiente caso,
• Bloque 1 : La cantidad máx. de pasos es 10 (S10) y no existe el paso 5 (S5) y el paso 8 (S8)
• Bloque 2 : La cantidad máx. de pasos es 12 (S12) y no existe el paso 3 (S3)
• Bloque 3 y superior: No existen los
datos almacenados, como se muestra abajo.


b15 b14 b13 b12 b11 b10 b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0
D0
0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1
Nro. de paso corresp.
S6 S5 S4 None S2 S1 S0 S10 S9 None S7 None S5 S4 S3 S2
Información del bloque 2
Información del bloque 1
b15 b14 b13 b12 b11 b10 b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0
D1
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1
Nro. de paso corresp.
S12 S11 S10 S9 S8 S7
Todos con valor 0 porque los bloques no existen.
Información del bloque 2

(5) Cuando se encuentra un bloque no existente en los datos que deben leerse, se omite el bloque no existente y se leen los datos del siguiente bloque existente.
Ejemplo:
Cuando se ejecuta "BMOV BL1\S2 D0 K2" en el siguiente caso,
• Bloque 1: La cantidad máx. de pasos es 10 (S10)
• Bloque 2: No existente
• Bloque 3: La cantidad máx. de pasos es 12 (S12)
• Bloque 4: La cantidad máx. de pasos es 15 (S15)
datos almacenados, como se muestra abajo.


b15 b14 b13 b12 b11 b10 b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0
D0
0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1
Nro. de paso corresp.
S6 S5 S4 S3 S2 S1 S0 S10 S9 S6 S7 S4 S5 S4 S3 S2
Información del bloque 3
Información del bloque 1
b15 b14 b13 b12 b11 b10 b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0
D1
0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1
Nro. de paso corresp.
S9 S8 S7 S6 S5 S4 S3 S2 S1 S0 S12 S11 S10 S9 S8 S7
Información del bloque 4
Información del bloque 3

(6) En la instrucción de lectura en grupo del paso de activación, no debe especificarse un bloque/paso no existente.
En caso de especificar un bloque/paso no existente, se presenta un error.
Sin embargo, no están definidos los datos leídos.

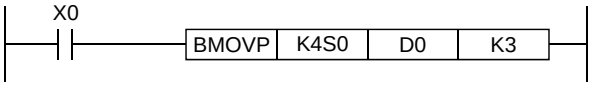
## [Error de operación]

• Cuando se sobrepasa el rango del relé de paso (S) .....N° de error 4101

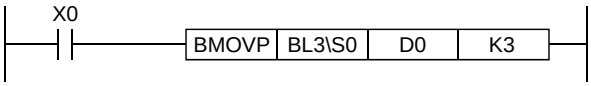
[Ejemplos de programa]

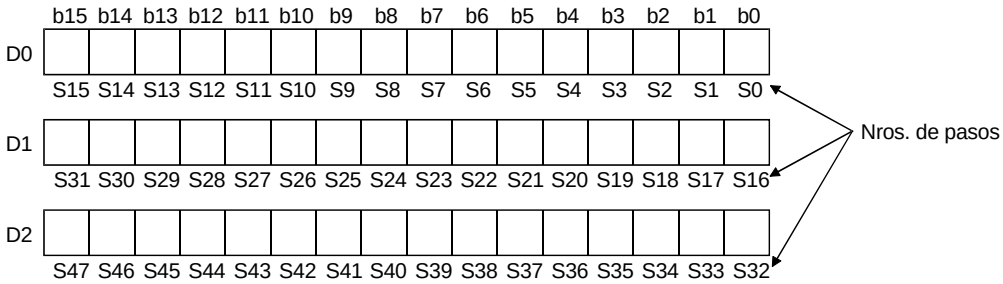
(1) El siguiente programa lee el estado de paso activo de 48 pasos (3 palabras), empezando con el paso 0 del bloque 3, hasta D0 - D2 cuando se activa el X0.

Cuando se designa el paso por la salida de operación del bloque 3




Cuando se designa el paso por la salida de operación de un bloque diferente al bloque 3 o el programa de secuencia




Instrucciones relacionadas

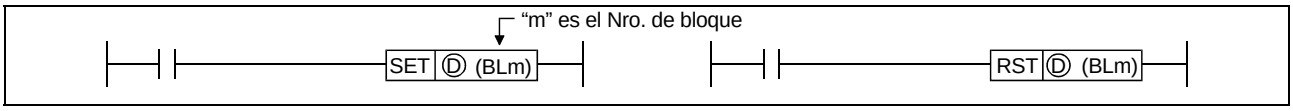
1) Instrucciones de control SFC
- Instrucción de conmutación de bloque (BRSET).....Véase el Cap. 4.4.11.
- Instrucción de control de estado de operación de paso (LD, LDI, AND, ANI, OR, ORI).....Véase el Cap. 4.4.1.
- Instrucción de lectura en grupo de paso activo (MOV, DMOV) .....Véase el Cap. 4.4.4.

| QCPU | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLC CPU | | CPU de proc. | QnA | Q4AR |
| Básico | Alto rendimiento | | | |
| △* | ○ | ○ | ○ | ○ |

*: Primeros 5 dígitos del Nro. serial son 04122 o mayor

## 4.4.6 Instrucciones del bloque START & END (SET, RST)

| | Dispositivos utilizables | | | | | | | | | Tipo de datos | Programas que usan las instrucciones | | | Sitio de ejecución | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dispositivo interno (sistema, usuario) | | Registro de archivo R | MELSECNET /10 (H) Direct J ☐\☐ | | Módulo de función especial U☐\G☐ | Indice Z☐ | Constante K, H | Expansión SFC BLm\Sn BLm\TRn | Otro BLm | | Programa de secuencia | Programa SFC | | Arranque | Paso | Condición de transición |
| | Bit | Palabra | | Bit | Word | | | | | | | | Paso | Condición de transición | | | |
| Ⓓ | — | | | | | | | | — | ○ | Nombre de disp. | ○ | ○ | — | ○ | — | — |




### [Función]

(1) Instrucción de inicio de bloque (SET BLm)

(a) Un bloque específico se activa forzadamente e independientemente y se ejecuta desde su paso inicial.
Cuando existen múltiples pasos iniciales, se activan todos los pasos iniciales.
Cuando se ajustó el bit de inicio/detención de bloque del dispositivo de información SFC, se activa el dispositivo del bit correspondiente.

(b) Cuando ya está activado el bloque específico cuando se ejecuta esta instrucción, se omite esta instrucción (equivalente a la instrucción NOP) y se continua con el procesamiento.

(2) Instrucción de fin de bloque (RST BLm)

(a) Un bloque específico se desactiva forzadamente en forma independiente.
Cuando existen pasos activos, se desactivan estos, así como también las salidas de bobina.
Cuando se ajustó el bit de inicio/detención de bloque del dispositivo de información SFC, se desactiva el dispositivo del bit correspondiente.

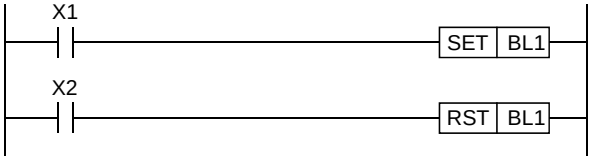
(b) Cuando ya está desactivado el bloque específico cuando se ejecuta esta instrucción, se omite esta instrucción (equivalente a la instrucción NOP) y se continua con el procesamiento.

### [Error de operación]

• N° de error 4621 se presenta cuando no existe el bloque específico o bien cuando el programa SFC se encuentra en el estado de espera.

### [Ejemplos de programa]

(1) Cuando se activa el X1, el siguiente programa activa forzadamente el bloque 1. Cuando se activa el X2, termina éste y desactiva forzadamente el bloque 1.




Instrucciones relacionadas

b) Símbolos de diagrama SFC
• Paso de inicio de bloque ( ⊟m, ⊟m ) .....Véase el Cap. 4.2.8 y 4.2.9.

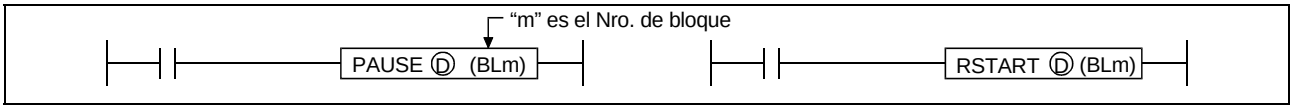
b) Dispositivo de información SFC
• Bit de inicio/fin de bloque .....Véase el Cap. 4.5.1

| QCPU | | | QnA | Q4AR |
|---|---|---|---|---|
| PLC CPU | | CPU de proc. | | |
| Básico | Alto rendimiento | | | |
| △* | ○ | ○ | ○ | ○ |

*: Primeros 5 dígitos del Nro. serial son 04122 o mayor.

## 4.4.7 Instrucciones del bloque STOP y RESTART (PAUSE, RSTART)

| | Dispositivos utilizables | | | | | | | | | Tipo de datos | Programas que usan las instrucciones | | | Sitio de ejecución | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dispositivo interno (sistema, usuario) | | Registro de archivo R | MELSECNET /10 (H) Direct J□\□ | | Módulo de función especial U□\G□ | Indice Z□ | Constante K, H | Expansión SFC BLm\Sn BLm\TRn | Otro BLm | | Programa de secuencia | Programa SFC | | Arranque | Paso | Condición de transición |
| | Bit | Palabra | | Bit | Palabra | | | | | | | | Paso | Condición de transición | | | |
| Ⓓ | — | | | | | | | | — | ○ | Nombre de disp. | ○ | ○ | — | ○ | — | — |




[Función]

(1) Instrucción de detención de bloque (PAUSA)

(a) Ejecuta una detención temporaria en el bloque específico.

(b) Como se indica abajo, varía el procesamiento en función del momento cuando ocurre la detención, y del ajuste de estado de salida de bobina (designado por la instrucción OUT).

| Ajuste del modo de salida en la detención de bloque en los parámetros PLC | Salida de operación en detención de bloque (SM325) | Estado del bit de modo de tiempo de detención | Operación | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Paso activo que difiere del paso de retención (incluye el paso de retención cuya condición de transición no se cumplió) | Paso de retención * | | |
| | | | | Paso de mantenc. de paso (SC) | Paso de retención de de operación (sin control de transición) (SC) | Paso de retención de operación (con control de transición) |
| • Se desactiva (desactiv. De salida de bobina)<br>• Se mantiene activado (retención de salida de bobina) | • Desactivado (desactiv. de salida de bobina) | Desacti. o sin ajuste (detención inmediata) | • Inmediatamente después de una solicitud de detención, se desactiva la salida de bobina de la salida de operación y se detiene el bloque.<br>• El estado se mantiene activo. | • Inmediatamente después de una solicitud de detención, se desactiva la salida de bobina de la salida de operación y se detiene el bloque.<br>• El estado se desactiva. | • Inmediatamente después de una solicitud de detención, se desactiva la salida de bobina de la salida de operación y se detiene el bloque.<br>• El estado se mantiene activo. | |
| | | ON: (Detención después de transición) | • Se ejecuta una operación normal hasta que se cumpla la condición de transición.<br>• Cuando se cumple la condición de transición, se ejecuta la detención del procesamiento del paso correspondiente. Al mismo tiempo se activa el paso de destino de transición y se detiene el bloque antes de ejecutar la salida de operación. | | | |
| • Se mantiene activado (retención de salida de bobina) | • Activado (retención de salida de bobina) | Desacti. o sin ajuste (detención inmediata) | • Inmediatamente después de una solicitud de detención se detiene el bloque, reteniendo la salida de bobina de la salida de operación.<br>• El estado se mantiene activo. | • Inmediatamente después de una solicitud de detención se detiene el bloque, reteniendo la salida de bobina de la salida de operación.<br>• El estado se mantiene activo. | | |
| | | ON: (Detención después de transición) | • Se ejecuta una operación normal hasta que se cumpla la condición de transición.<br>• Cuando se cumple la condición de transición, se ejecuta la detención del procesamiento del paso correspondiente. Al mismo tiempo se activa el paso de destino de transición y se detiene el bloque antes de ejecutar la salida de operación. | | | |

*: El paso de retención indica el paso cuyos atributos se han ajsutados en el paso de retención (SC, SE, ST) y el cual se retiene con la condición de transición cumplida.

NOTAS

El SM325 se activa/desactiva por el sistema en función del ajuste de modo de salida en el parámetro de detención de bloque cuando el módulo de CPU conmuta de STOP a RUN.

| Ajuste del modo de salida en el parámetro del bloque de detención | SM325 |
|---|---|
| Se desactiva (desactiv. de salida de bobina) | OFF: |
| Se mantiene activado (retención de salida de bobina) | ON: |

Sin embargo, mediante la activación/desactivación del SM325 en el programa de usuario, puede modificarse el modo de salida en el bloque de detención sin simportar el ajuste de parámetro.

(c) El bit de detención/reinicio se activa cuando se ejecuta la instrucción de control SFC “Bloque de detención” (PAUSE BLm).

(2) Instrucción de reinicio de bloque (RSTART)

(a) El bloque respectivo se reinica a partir del paso en el cual se realizó la detención.
Se reinicia un paso de “estado de retención de operación” (con control de transición o sin control de transición) que se detuvo, en combinación con el estado de detención de operación.
El paso de “detención de salida de bobina” no puede reiniciarse después de su detención porque se desactivó en este instante.

(b) En función del estado de activación/desactivación del la "señal de salida de tiempo de detención de bloque (SM325)", se modifican las operaciones de la instrucción PLS y de la instrucción P después de cancelar la detención del bloque.
• Cuando está activado el SM325 (retención de salida de bobina) No ejecutado
• Cuando está desactivado el SM325 (desactivación de salida de bobina) Se ejecuta nuevamente

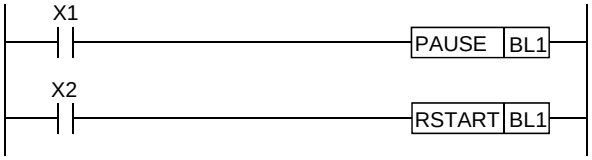
(c) Cuando se ajustó el bit de detención/reinicio de bloque del dispositivo de información SFC, se desactiva también el bit de detención/reinicio del bloque.

## [Error de operación]

• N° de error 4621 se presenta cuando no existe el bloque específico o bien cuando el programa SFC se encuentra en el estado de espera.

## [Ejemplos de programa]

(1) Se detiene el bloque 1 cuando se activa el X1 y se reinicia cuando el X2 se activa.




Instrucciones relacionadas

1) Dispositivo de información SFC
• Bit de bloque STOP/RESTART .....Véase el Cap. 4.5.3.

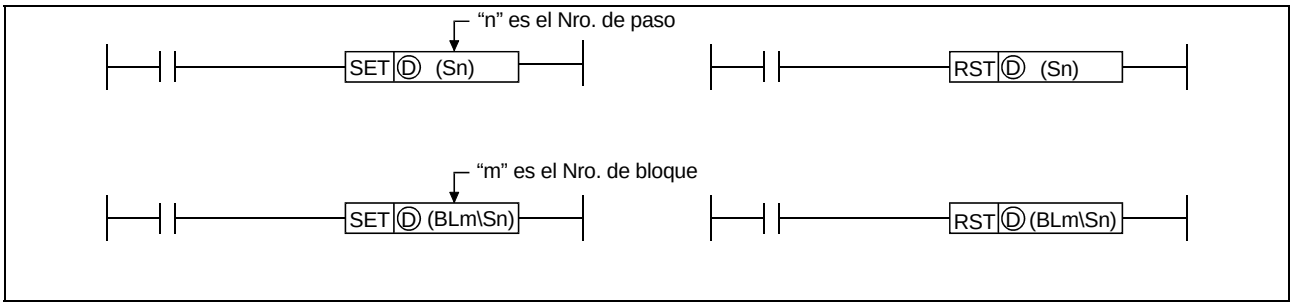
| QCPU | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLC CPU | | CPU de proc. | QnA | Q4AR |
| Básico | Alto rendimiento | | | |
| △* | ○ | ○ | ○ | ○ |

*: Primeros 5 dígitos del Nro. serial son 04122 o mayor.

## 4.4.8 Instrucciones de paso START y END (SET, RST)

| | Dispositivos utilizables | | | | | | | | | Tipo de datos | Programas que usan las instrucciones | | | Sitio de ejecución | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dispositivo interno (sistema, usuario) | | Registro de archivo R | MELSECNET /10 (H) Direct J□\□ | | Módulo de función especial U□\G□ | Indice Z□ | Constante K, H | Expansión SFC BLm\Sn | Otro Sn | | Programa de secuencia | Programa SFC | | Arranque | Paso | Condición de transición |
| | Bit | Palabra | | Bit | Palabra | | | | | | | | Paso | Condición de transición | | | |
| Ⓓ | ⊛ | — | | | | | | — | ○ | ○ | Nombre de disp. | ○ | ○ | — | — | ○ | — |

⊛ : Se pueden usar solamente relés de paso (S)-




[Función]

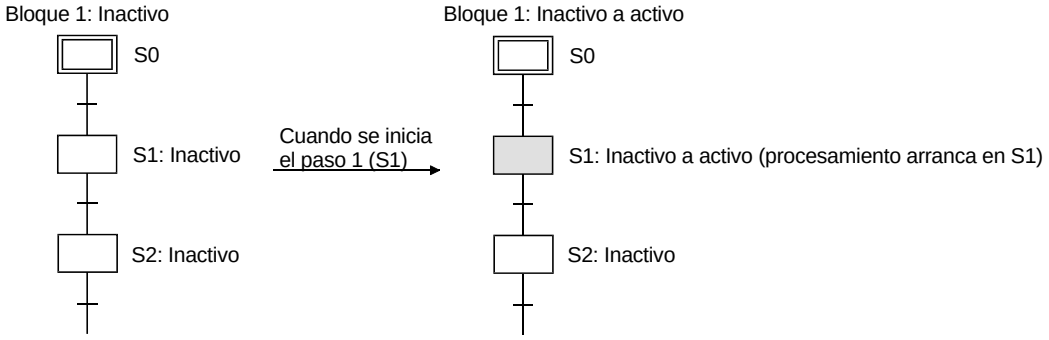
(1) Instrucción de inicio de paso (SET)

(a) Se activó forzadamente un paso específico en un bloque específico. La operfación en el bloque correspondiente varía en función del estado activo o inactivo del bloque.

1) Cuando el bloque específico está inactivo.

El bloque se activa en la ejecución de la instrucción y el procesamiento se inicia a partir del paso específico.

El procesamiento se ejecuta según la siguiente indicación, cuando el paso 1 en el bloque 1 se inicia en el programa de secuencia.

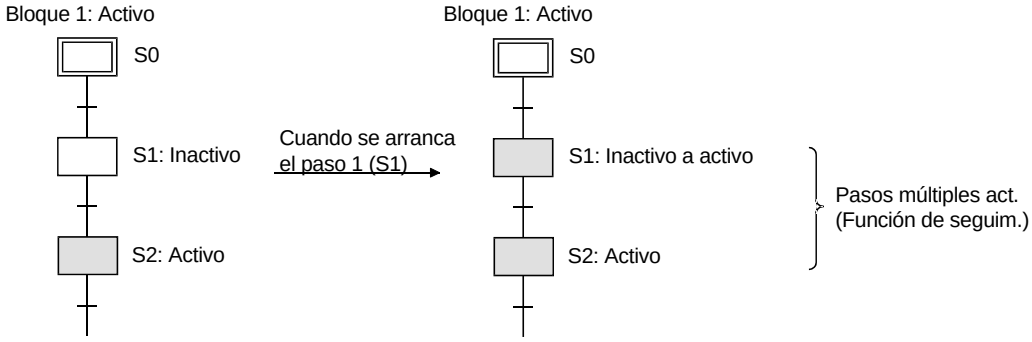



Cuando se ajustó el bit de inicio/detención de bloque del dispositivo de información SFC, se activa el dispositivo del bit correspondiente.

2) Cuando el bloque específico está activo.

Cuando el paso está ya activo cuando se ejecuta la instrucción SET, el paso se mantiene activo y el procesamiento continua con otro paso que se designó como activo. (Activación de pasos múltiples, función continua)

El procesamiento se ejecuta según la siguiente indicación, cuando el paso 1 en el bloque 1 se inicia en el programa de secuencia.

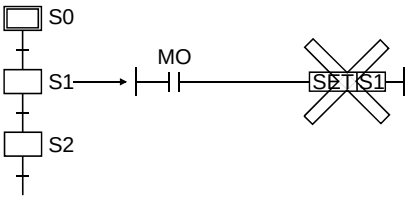



(b) Cuando existen múltiples pasos iniciales, se ejecuta un inicio de selección de paso inicial cuando se especifica y activa un determinado paso.

(c) Cuando se designa un paso ubicado en una derivación en paralelo, deben activarse todos los pasos en paralelo. Una red inactiva de derivación en paralelo previene en este caso que se cumpla la condición de acoplamiento en paralelo.

(d) Cuando ya está activado el paso específico cuando se ejecuta esta instrucción, se omite esta instrucción (equivalente a la instrucción NOP) y se continua con el procesamiento.
Para mayor información acerca de la retención de un paso específico con el paso de retención véase "Transición al paso de retención mediante arranque doble" en el Cap. 4.7.6.

(e) Cuando se utiliza una salida de operación para iniciar el paso, no debe especificarse el número de paso actual como número de paso específico.
Cuando se designa el paso actual como número de paso específico, no se ejecuta la operación normal.




(f) Especificar el paso según la siguiente descripción.

1) En caso de un programa SFC
   - Utilizar "Sn" cuando se especifica el paso en el bloque actual.
   - Utilizar "BLm\Sn" cuando se especifica el paso en otro bloque.

2) En caso de un programa de secuencia
   - Utilizar "BLm\Sn" cuando se ejecuta la instrucción de inicio de paso en el programa de secuencia.
   - Cuando no se especifica el número de paso, debe especificarse el número de bloque con la instrucción BRSET.
     Sin embargo, no puede utilizarse la instrucción BRSET en el modelo básico de la QCPU.
     Se ajusta el bloque 0" cuando no está especificado el número de bloque para el modelo básico de QCPU.

(2) Instrucción de fin de paso (RST)

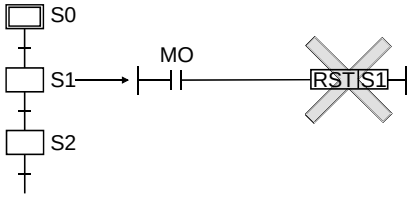
(a) Se desactivó forzadamente un paso específico en un bloque específico. Los pasos “Retención de bobina” y “Retención de operación” están sujetos a esta instrucción.

(b) Cuando la cantidad de pasos activos en el bloque correspondient alcanza el valor de 0 debido a la ejecución de esta instrucción, se ejecuta el procesamiento de paso END y se desactiva el bloque.
Cuando se ajustó el bit de inicio/detención de bloque del dispositivo de información SFC, se desactiva el dispositivo del bit correspondiente.

(c) Cuando se ejecuta la instrucción RST en un paso ubicado en una derivación en paralelo, se mantiene no cumplido la condición de acoplamiento en paralelo.

(d) Cuando ya está desactivado el paso específico cuando se ejecuta esta instrucción, se omite esta instrucción (equivalente a la instrucción NOP).

(e) Cuando se utiliza una salida de operación para terminar el paso, no debe especificarse el paso actual como número de paso específico.
Cuando se designa el paso actual como número de paso específico, no se ejecuta la operación normal.




(f) Especificar el paso según la siguiente descripción.

1) En caso de un programa SFC
- Utilizar "Sn" cuando se especifica el paso en el bloque actual.
- Utilizar "BLm\Sn" cuando se especifica el paso en otro bloque.

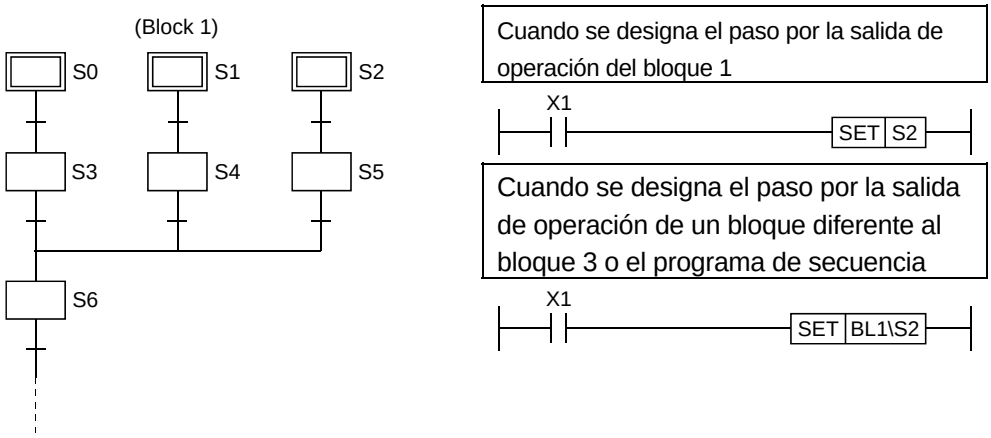
2) En caso de un programa de secuencia
- Utilizar "BLm\Sn" cuando se ejecuta la instrucción de fin de paso en el programa de secuencia.
- Cuando no se especifica el número de paso, debe especificarse el número de bloque con la instrucción BRSET.
  Sin embargo, no puede utilizarse la instrucción BRSET en el modelo básico de la QCPU.
  Se ajusta el bloque 0" cuando no está especificado el número de bloque para el modelo básico de QCPU.

## [Error de operación]

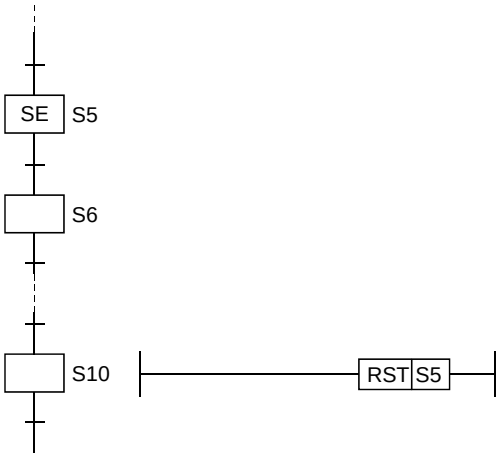
- Cuando no se encuentra ningún paso específico o bien cuando el programa SFC está en el modo de espera: N° de error 4631

[Ejemplos de programa]

(1) Cuando se activa el X1, el siguiente progarma selecciona e inicia el paso 2 del bloque 1 que contiene múltiples pasos iniciales.



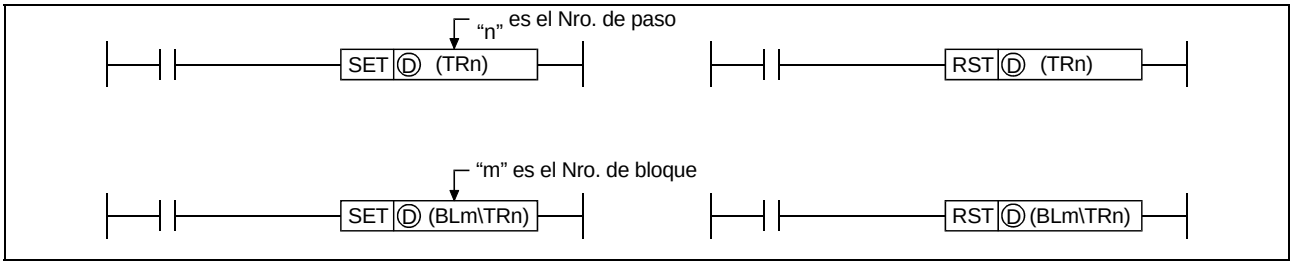

(2) El siguiente programa desactiva el paso de retención 5 cuando el paso 10 está activado.



| QCPU | | | QnA | Q4AR |
|---|---|---|---|---|
| PLC CPU | | CPU de proc. | | |
| Básico | Alto rendimiento | | | |
| × | ○ | ○ | ○ | ○ |

## 4.4.9 Instrucciones de transición forzada EXECUTE & CANCEL (SET, RST)

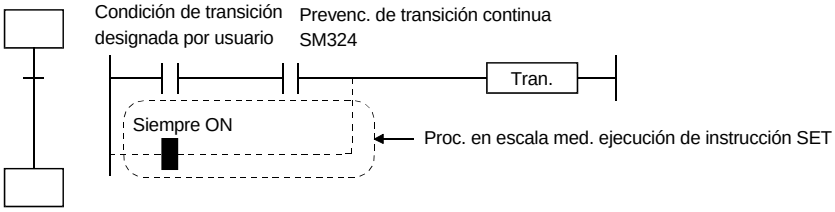
| | Dispositivos utilizables | | | | | | | | | Tipo de datos | Programas que usan las instrucciones | | | Sitio de ejecución | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dispositivo interno (sistema, usuario) | | Registro de archivo R | MELSECNET /10 (H) Direct J□\□ | | Módulo de función especial U□\G□ | Indice Z□ | Constante K, H | Expansión SFC BLm\TRn | Otro TRn | | Programa de secuencia | Programa SFC | | Arran que | Paso | Condición de transición |
| | Bit | Palabra | | Bit | Palabra | | | | | | | | Paso | Condición de transición | | | |
| Ⓓ | — | | | | | | | — | ○ | ○ | Nombre de disp. | ○ | ○ | — | — | — | ○ |




[Función]

(1) Instrucción EXECUTE de transición forzada (SET)

(a) Una condición de transición específica en un bloque específico se cumple forzadamente y una condición de transición incondicional se ejecuta en el paso anterior a esta condición.


Condición de transición designada por usuario
Prevenc. de transición continua SM324
Tran.
Siempre ON
Proc. en escala med. ejecución de instrucción SET

(b) Después de la ejecución de la instrucción, el estado de transición forzada se mantiene vigente hasta que se ejeucta la instrucción de reposición.

(2) Instrucción CANCEL de transición forzada (RST)

(a) Cancela el ajuste de transición forzada (designado por la instrucción SET) en la condición de transición y restablece la red de condición de transición creada por el usuario.

(3) Especificar la condución de transición según la siguiente descripción.

(a) En caso de un programa SFC

- Utilizar "Trn" cuando se especifica la condición de transición en el bloque actual.
- Utilizar "BLm \TRn" cuando se especifica la condición de transición en otro bloque.

(b) En caso de un programa de secuencia

- Utilizar "BLm \TRn" cuando se ejecuta la instrucción de transición forzada EXECUTE/CANCEL en el programa de secuencia.
- Cuando no se especifica el número de paso, debe especificarse el número de bloque con la instrucción BRSET.
  Sin embargo, no puede utilizarse la instrucción BRSET en el modelo básico de la QCPU.
  Se ajusta el bloque 0" cuando no está especificado el número de bloque para el modelo básico de QCPU.

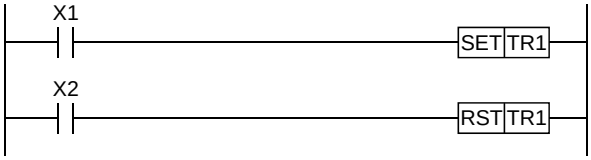
[Error de operación]

•cuando no existe la condición de transición específica o bien cuando el programa SFC se encuentra en estado de espera ..... N° de error 4631

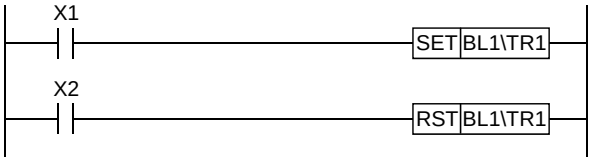
[Ejemplos de programa]

(1) Cuando se activa el X1, el siguiente programa ejecuta una transición forzada a la condición de transición 1 del bloque 1. El ajuste de transición forzada se cancela cuando se activa el X2.

Cuando se designa el paso por la salida de operación del bloque 1



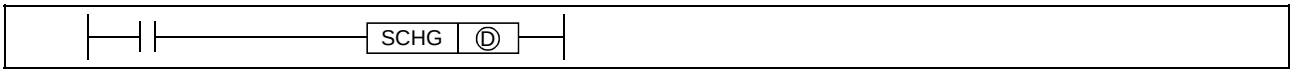

Cuando se designa el paso por la salida de operación de un bloque diferente al bloque 1 o el programa de secuencia



| QCPU | | | QnA | Q4AR |
|---|---|---|---|---|
| PLC CPU | | CPU de proc. | | |
| Básico | Alto rendimiento | | | |
| × | ○ | ○ | ○ | ○ |

## 4.4.10 Instrucción de cambio de paso activo (SCHG)

| | Dispositivos utilizables | | | | | | | | | Tipo de datos | Programas que usan las instrucciones | | | Sitio de ejecución | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dispositivo interno (sistema, usuario) | | Registro de archivo R | MELSECNET /10 (H) Direct J□\□ | | Módulo de función especial U□\G□ | Indice Z□ | Constante | Expansión SFC | Otros | | Programa de secuencia | Programa SFC | | Arranque | Paso | Condición de transición |
| | Bit | Palabra | | Bit | Palabra | | | | | | | | Paso | Condición de transición | | | |
| Ⓓ | | ○ | | | | | | — | — | — | BIN16 | — | ○ | — | — | ○ | — |




[Función]

(1) Desactiva el paso que ejecuta una instrucción y activa forzadamente el paso específico (ajustado con el dispositivo asignado por Ⓓ) en el mismo bloque.

(2) Cuando ya está activo el paso de destino, se desactiva el paso que ejecuta la instrucción SCHG y el paso de destino continua con su procesamiento.

(3) Se desactiva el paso con el cual se ejecuta esta instrucción, cuando el procesamiento procede con el control de estado de condición de transición después de terminar la operación de programa del paso.

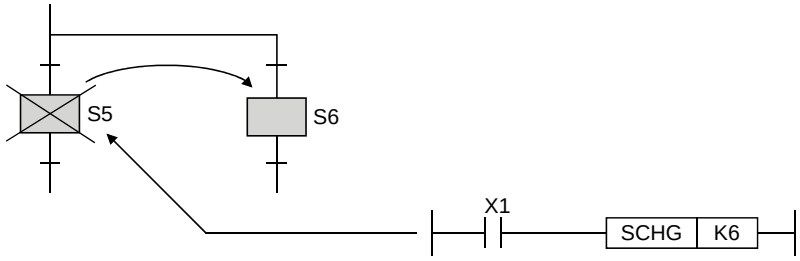
(4) Esta instrucción puede utilizarse exclusivamente en los pasos de programa SFC.

[Error de operación]

- El N° de error 4631 se presenta cuando no existe el paso de destino específico.
- El N° de error 4001 se presenta cuando se utiliza esta instrucción en un programa de secuencia diferente al programa SFC (el error se activa al conmutar de STOP a RUN).

[Ejemplos de programa]

(1) Cuando se activa el X1, el siguiente programa desactiva el paso 5 y activa el paso 6.



| QCPU | | | QnA | Q4AR |
|---|---|---|---|---|
| PLC CPU | | CPU de proc. | | |
| Básico | Alto rendimiento | | | |
| × | ○ | ○ | ○ | ○ |

## 4.4.11 Instrucción de conmutación de bloque (BRSET)

| | Dispositivos utilizables | | | | | | | | | Tipo de datos | Programas que usan las instrucciones | | | Sitio de ejecución | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dispositivo interno (sistema, usuario) | | Registro de archivo R | MELSECNET /10 (H) Direct J \ | | Módulo de función especial U \G | Indice Z | Constante | Expansión SFC | Otros | | Programa de secuencia | Programa SFC | | Arranque | Paso | Condición de transición |
| | Bit | Palabra | | Bit | Palabra | | | | | | | | Paso | Condición de transición | | | |
| Ⓢ | ○ | | | | | | | — | — | — | BIN16 | ○ | ○ | — | — | — | — |

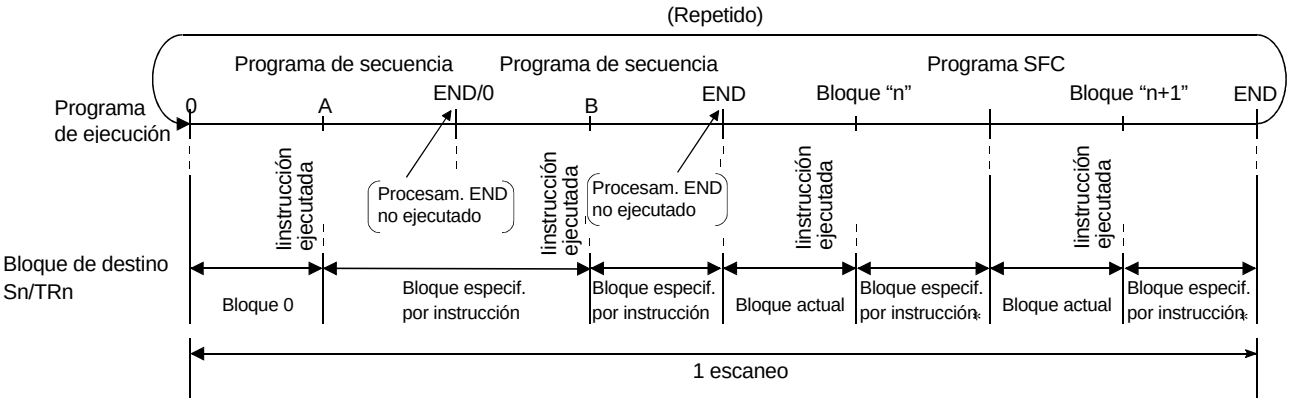
[Función]

(1) Conmuta el número de bloque de desnio de la instrucción de control SFC que especifica solamente un paso (Sn) y la condición de transición (TRn) al número ajustado por el dispositivo designado por Ⓢ.

(2) Aunque “BLm\Sn” o “BLm/TRn” puede utilizarse como dispositivo de instrucción al designar el número de bloque de destino, puede designarse solamente una constante (K, H) en el “m” del “BLm” con una determinación del destino de designación.
Al conmutar el bloque que se ejeucta a través de la instrucción BRSET, puede utilizarse un dispositivo de palabra para la designación indirecta, la modificación de índice, etc.

(3) El rango efectivo de operación al ejecutarse una conmutación de bloque (mediante la instrucción BRSET) varía en función del programa que se ejeucta en este instante, tal como se indica a continuación.
1) Cuando se ejecuta esta instrucción en un programa de secuencia, la conmutación del bloque de destino es vigente desde la ejecución de instrucción hasta la ejecución SFC. En el siguiente escaneo, el bloque de destino es el bloque 0 como ajuste por defecto hasta que se ejeucta nuevamente esta instrucción.

2) Cuando se ejecuta la instrucción BRSET en el programa SFC, la conmutación de bloque se hace vigente exclusivamente para el paso actualmente ejecutado.
Incluso cuando el paso correspondiente resulta ser el mismo paso, debe ejecutarse la instrucción BRSET en cada bloque en que se utilizan las instrucciones Sn y TRn.
Además, dentro de un bloque individual, la conmutación de bloque se aplica desde el punto en el cual se ejecuta la instrucción BRSET hasta el punto de fin de procesamiento del paso.
Cuando se repite el procesamiento en el siguiente escaneo después de terminar el procesamiento para este paso, se designa el bloque correspondiente como “bloque actual” hasta tal punto en el cual se ejecuta nuevamente la instrucción BRSET.




* El Nro. de bloque No. (m) designado por BLm\Sn or BLm\TRn se aplica sin considerar si se ejecutó la instrucción o no.

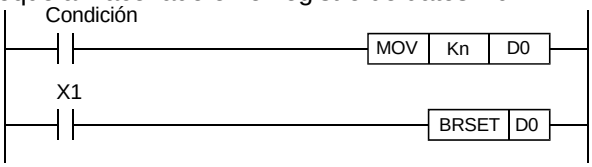
* Cuando los pasos múltiples están activos en una derivación en paralelo, etc., se ejecuta solamente el paso cuya instrucción es válida.
Cuando se desea asignar bloques a pasos múltiples, deben ejecutarse las instrucciones en cada paso.

## [Error de operación]

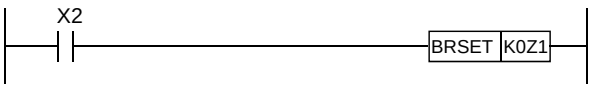
• N° de error 4621 se presenta cuando no existe el bloque específico o bien cuando el programa SFC se encuentra en el estado de espera.

## [Ejemplos de programa]

(1) Cuando se activa el X1, el siguiente programa conmuta el número de bloque Sn o TRn al número de bloque almacenado en el registro de datos D0.




(2) Cuando se activa el X2, el siguiente programa conmuta el número de bloque Sn o TRn en función de la constante en el registro de índice Y1.



# 4.5 Dispositivos de información SFC

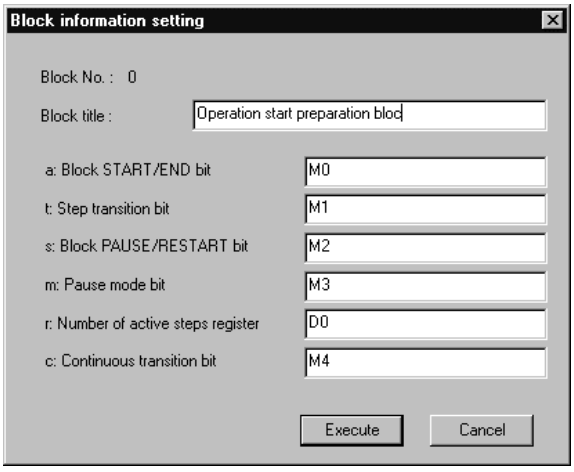
En este capítulo se explican los dispositivos de información SFC ajustados en cada bloque. Tabla 4.2 indica los tipos de dispositivo de información SFC y los dispositivos utilizables.

Tabla 4.3 Lista de dispositivos de información SFC

| Dispositivo de información SFC | Descripción de función | Dispositivos utilizables | Tipo de módulo de CPU | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Modelo básico de QCPU | Modelo de alto rendimiento de QCPU, CPU de procesos, QnACPU |
| Bit de bloque START/END | • Dispositivo designado para el inicio o fin forzado del bloque específico mediante un programa de secuencia o una oeración de prueba del dispositivo periférico.<br>• Puede utilizarse también para confirmar el estado activo del bloque específico. | Y, M, L, F, V, B | ○ | ○ |
| Bit de transición de paso | • Dispositivo que controla si se ejecutó una transición de paso en el escaneo correspondiente del bloque específico. | | | |
| Bit STOP/RESTART de bloque | • Dispositivo designado para denterar temporalmente o reiniciar el bloque correspondiente que está activo. | | | |
| Bit de modo STOP del bloque | • Dispositivo utilizado para especificar si se detuvieron inmediatamente todos los pasos o bien el paso se detiene después de la transición del paso correspondiente cuando el bloque se detiene temporalmente. | | | |
| Bit de transición continua | • Dispositivo utilizado para especificar si se ejecuta la salida de operación del siguiente paso dentro del mismo escaneo cuando se cumple la condición de transición. | | | |
| Registro "Cantidad de pasos activos" | • Dispositivo que almacena la cantidad de pasos actualmente activos en el bloque específico. | D, W, R, ZR | ○ | ○ |

○: Utilizable

Al utilizar los dispositivos de información SFC, deben ajustarse éstos en el "Ajuste de información de bloque" en la entrada (edición) del diagrama SFC. No se requiere su ajuste cuando no se utilizan los dispositivos de información SFC.




NOTAS

Lo siguiente no puede especificarse para los dispositivos de información SFC.

- Designación indirecta (@)
- Designación digital (K)
- Calificación de índice (Z)
- Designación de bit de dispositivo de palabra (.)

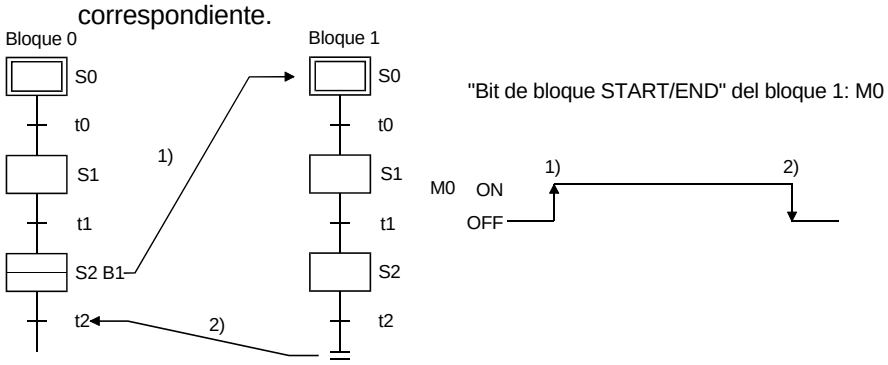
## 4.5.1 Bit de bloque START/END

El bit de inicio/fin de bloque se utiliza para confirmar el estado activo del bloque específico mediante un programa de secuencia o la operación de prueba de un dispositivo periférico. Se puede utilizar también como dispositivo para iniciar o detener forzadamente el bloque específico.

(1) Operación del bit de inicio/fin de bloque

(a) El bit de inicio/fin de bloque se activa cuando se inicia el bloque correspondiente. El bit de inicio/fin de bloque se mantiene activado mientras está activo el bloque correspondiente.

(b) El bit de inicio/fin de bloque se desactiva cuando se inactiva el bloque correspondiente. El bit de inicio/fin de bloque se mantiene desactivado mientras está inactivo el bloque correspondiente.




(2) Cuando está inactivo el bloque correspondiente, puede iniciarse éste en forma independiente meidnate una activación forzada del bit de inicio/fin de bloque.
Mientras que el bloque correspondiente está activo, el procamiento del bloque correspondiente puede terminarse forzadamente mediante la desactivación forzada del bit de inicio/fin de bloque.
El bit de inicio/fin de bloque puede activarse/desactivarse también en el modo de prueba del dispositivo periférico.

(3) Cuando se ejecuta una desactivación forzada mediante el bit de inicio/fin de bloque y el bloque correspondiente se inactiva, se ejeucta a continuación el siguiente procedimiento:

(a) Se detiene la ejecución del bloque correspondiente, al igual que la ejecución de todos los pasos actualmente ejecutados. (No es posible desactivar los dispositivos activados con la instrucción SET.)

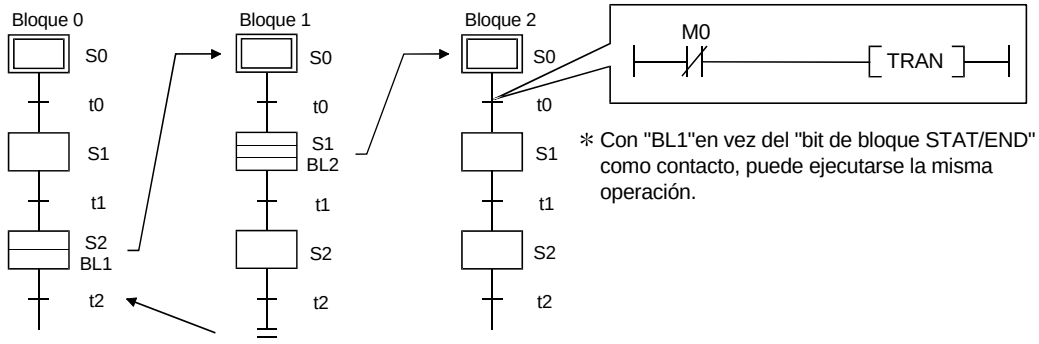
(b) Cuando se inicia otro bloque mediante el paso de inicio de bloque en el bloque correspondiente, se detiene el bloque correspondiente.
Sin embargo, el bloque de destino de inicio se mantiene activo y continua con el procesamiento.
Para terminar también el bloque de destino de inicio en forma simultánea, debe desactivarse también el bit de inicio/fin de bloque del destino de inicio.

(4) Se inicia nuevamente un bloque que se desactivó forzadamente, según la siguiente indicación.

| Bloque relevante | | Estado de reinicio |
|---|---|---|
| Bloque 0 | Cuando la condición de inicio del bloque 0 se ajustó en "Inicio automático activado" en el ajuste SFC del cuadro de diálogo de parámetros del PLC. | La operación se reinicia en el paso inicial que sigue al procesamiento del paso final. |
| | Cuando la condición de inicio del bloque 0 se ajustó en "Inicio automático desactivado" en el ajuste SFC del cuadro de diálogo de parámetros del PLC. | El bloque se desactiva después del procesamiento del paso final y el procesamiento se reinicia en el paso inicial cuando se presenta otra solicitud de inicio para este bloque. |
| Un bloque diferente al bloque 0 | | |

Ejemplo de programa

Utilizar el contacto del "bit de inicio/fin de bloque" cuando termina una transición que se realiza después del bloque 1.




* Con "BL1"en vez del "bit de bloque STAT/END" como contacto, puede ejecutarse la misma operación.

Instrucciones relacionadas

1) Instrucciones de control SFC
   • Instrucción de inicio de bloque (SET BLm), instrucción de fin de bloque (RST BLm) .....Véase el Cap. 4.4.6.
2) Símbolos de diagrama SFC
   • Paso de inicio de bloque ( m, m) .....Véase el Cap. 4.2.8. y 4.2.9.

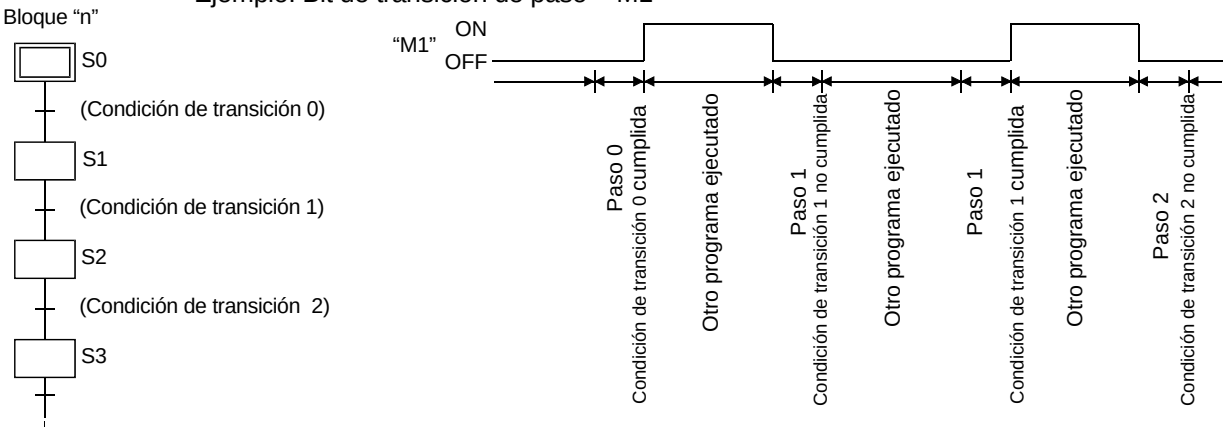
## 4.5.2 Bit de transición de paso

El bit de transición de paso se designa para controlar si la condición de transición del paso se ha cumplido durante la ejecución.

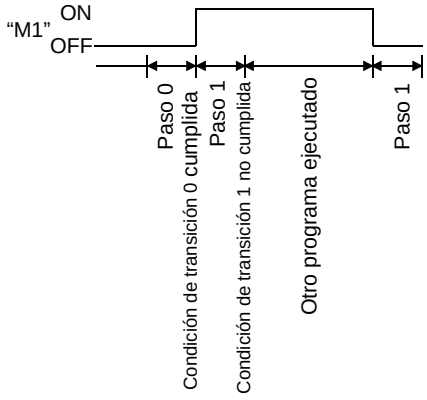
(1) Después de terminar la salida de operación en cada paso, se activa automáticamente el bit de transición de paso cuando se cumple la condición de transición (para la transición al siguente paso).

(2) Un bit de transición activado se desactiva automáticamente cuando se ejecuta nuevamente el procesamiento del bloque.

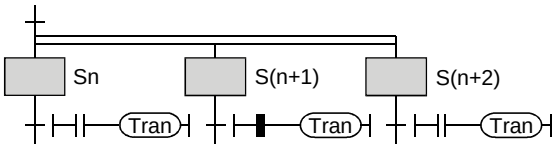
Ejemplo: Bit de transición de paso = M1

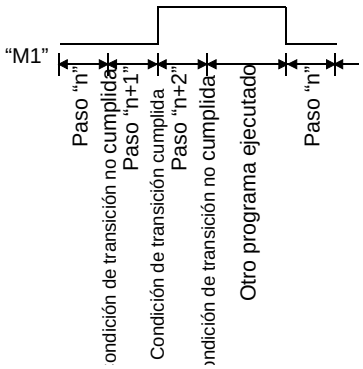



(3) Cuando se designa una transición continua (bit de transición continua activado), el bit de transición se mantiene activo durante la salida de operación del siguiente paso después de haber cumplido la condición de transición.
Se mantiene también activado después de la ejecución de pasos múltiples, incluso en caso que no se haya cumplido la condición de transición.
En estos casos, el bit de transición se desactiva cuando se ejecuta la ejecución de bloque en el siguiente escaneo.
Ejemplo: Bit de transición de paso = M1



(4) En los pasos de derivación en paralelo, el bit de transición se activa cuando se cumple una de las condiciones de transición.





4 - 68

## 4.5.3 Bit de bloque STOP/RESTART

El bit de detención/reinicio de bloque se utiliza para detener temporalmente el procesamiento mientras que el bloque correspondiente está activo.

(1) Cuando se activa el bit de detención/reinicio del bloque designado se activa a través del programa de secuencia o el dispositivo periférico, se detiene el procesamiento en el paso actual del bloque correspondiente.
Cuando el estado de inicio se encuentra efectivamente en otro bloque, sigue ejecutándose la detención, pero el bloque de destino de inicio se mantiene activo y el procesamiento continua ejecutándose.
Para detener el bloque de destino de inicio en forma simultánea, debe desactivarse también el bit de detención/reinicio del bloque de destino de inicio.

(2) Cuando se detiene un bloque mediante la activación del bit de detención/reinicio de bloque, el tiempo de detención será como se indica a continuación.

<table>
<tr><th rowspan="3">Ajuste del modo de salida en la detención de bloque en los parámetros PLC</th><th rowspan="3">Salida de operación en detención de bloque (SM325)</th><th rowspan="3">Estado del bit de modo de tiempo de detención</th><th colspan="4">Operación</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Paso activo que difiere del paso de retención (incluye el paso de retención cuya condición de transición no se cumplió)</th><th colspan="3">Paso de retención *</th></tr>
<tr><th>Paso de mantenc. de paso (SC)</th><th>Paso de retención de de operación (sin control de transición) (SC)</th><th>Paso de retención de operación (con control de transición)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">• Se desactiva (desactiv. De salida de bobina)<br>• Se mantiene activado (retención de salida de bobina)</td><td rowspan="2">• Desactivado (desactiv. de salida de bobina)</td><td>Desacti. o sin ajuste (detención inmediata)</td><td>• Inmediatamente después de una solicitud de detención, se desactiva la salida de bobina de la salida de operación y se detiene el bloque.<br>• El estado se mantiene activo.</td><td rowspan="2">• Inmediatamente después de una solicitud de detención, se desactiva la salida de bobina de la salida de operación y se detiene el bloque.<br>• El estado se desactiva.</td><td colspan="2" rowspan="2">• Inmediatamente después de una solicitud de detención, se desactiva la salida de bobina de la salida de operación y se detiene el bloque.<br>• El estado se mantiene activo.</td></tr>
<tr><td>ON: (Detención después de transición)</td><td>• Se ejecuta una operación normal hasta que se cumpla la condición de transición.<br>• Cuando se cumple la condición de transición, se ejecuta la detención del procesamiento del paso correspondiente.<br>Simultáneamente se activa el paso de destino de transición y se detiene el bloque.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">• Se mantiene activado (retención de salida de bobina)</td><td rowspan="2">• Activado (retención de salida de bobina)</td><td>Desacti. o sin ajuste (detención inmediata)</td><td>• Inmediatamente después de una solicitud de detención se detiene el bloque, reteniendo la salida de bobina de la salida de operación.<br>• El estado se mantiene activo.</td><td colspan="3" rowspan="2">• Inmediatamente después de una solicitud de detención se detiene el bloque, reteniendo la salida de bobina de la salida de operación.<br>• El estado se mantiene activo.</td></tr>
<tr><td>ON: (Detención después de transición)</td><td>• Se ejecuta una operación normal hasta que se cumpla la condición de transición.<br>• Cuando se cumple la condición de transición, se ejecuta la detención del procesamiento del paso correspondiente.<br>Simultáneamente se activa el paso de destino de transición y se detiene el bloque.</td></tr>
</table>

*: El paso de retención indica el paso cuyos atributos se han ajsutados en el paso de retención (SC, SE, ST) y el cual se retiene con la condición de transición cumplida.

**NOTAS**

El SM325 se activa/desactiva por el sistema en función del ajuste de parámetros cuando el módulo de CPU conmuta de STOP a RUN.

| Ajuste de parámetros | SM325 |
|---|---|
| Se desactiva (desactiv. de salida de bobina) | OFF: |
| Se mantiene activado (retención de salida de bobina) | ON: |

Sin embargo, mediante la activación/desactivación del SM325 en el programa de usuario, puede modificarse el modo de salida en el bloque de detención sin simportar el ajuste de parámetro.

(3) La ejecución del bloque correspondiente se reinicia en el paso en el cual se detuvo cuando se desactivó el "bit de detención/reinicio de bloque" en el programa de secuencia, el programa SFC o bien en el dispositivo periférico.
Se reinicia un paso de “estado de retención de operación” (con control de transición o sin control de transición) que se detuvo, en combinación con el estado de detención de operación.
El paso de “detención de salida de bobina” no puede reiniciarse después de su detención porque se desactivó en este instante.

(4) Cuando se cancela una detención de bloque, se ejecuta la instrucción PLS o P.
Cuando se activa el relé especial para la selección de salida de operación en la detención de bloque (SM325), no se ejecuta la instrucción PLS o P en caso que se haya cancelado la detención de bloque.

(5) Cuando se ejecuta la instrucción de “detención de bloque” del control SFC (PAUSE BLm), se detiene el bloque correspondiente y se activa el bit de detención/reinicio del bloque.
Cuando se ejecutag la instrucción de “reinicio de bloque” (RSTART BLm) mientras el bloque está detenido, se reinicia el bloque correspondiente y se desactiva el bit de detención/reinicio de bloque.

NOTAS

(1) La detención del procesamiento de programa mediante un bit de detención/reinicio de bloque que está activado, o bien mediante una instrucción de detención de bloque, puede realizarse solamente en un bloque específico.

(2) Incluso cuando se ejecuta una detención de bloque para un bloque de destino de inicio, no se detiene el bloque de fuente de inicio.

(3) Incluso cuando se ejecuta una detención de bloque para un bloque de fuente de inicio, no se detiene el bloque de destino de inicio.

Instrucciones relacionadas

1) Dispositivo de información SFC
• Bit de modo STOP del bloque ..... Véase el Cap. 4.5.4.

2) Instrucciones de control SFC
• Instrucción de detención de bloque (PAUSE BLm) e instrucción de reinicio de bloque (RSTART BLm) ..... Véase el Cap. 4.4.7.

## 4.5.4 Bit de modo de bloque STOP

El ajuste de bit de modo de detención de bloque determina cuando se detiene un bloque específic despuües de la activación del bit de detención/reinicio de bloque o bien después de designación de detención mediante la instrucción de detención de bloque (PAUSE BLm).

(1) La temporización de tiempo para un bloque para el cual se presentó una solicitud de detención, varía en función del ajuste de activación/desactivación del bit de modo de detención de bloque, como se indica a continuación.

| | |
|---|---|
| OFF: | • El bloque se detiene inmediatamente cuando se desactiva el bit de detención/reinicio de bloque o bien cuando se ejecuta la instrucción de detención de bloque. Sin embargo, cuando se activa el bit de detención/reinicio de bloque dentro del bloque actual, se ejecuta la detención cuando se procesa este bloque al siguiente escaneo o bien cuando se ejecuta la instrucción. |
| ON: | • El bloque se detiene en la transición de paso que se realiza cuando se cumple la condición de transición para el paso actual (paso activo). Sin embargo, no se ejecuta la salida de operación para el paso que sigue a la transición.<br>• Cuando están activos múltiples pasos en una derivación en paralelo, se ejecuta secuencialmente la detención en cada uno de los pasos al cumplirse sus condiciones de transiciónb.<br>Sin embargo, el paso de retención se detiene inmediatamente después de una solicitud de detención sin considerar el modo de detención de bloque. |

(2) Cuando se detiene el bloque correspondietne, la temporización de detención resulta tal como se indica a continuación.

<table>
<tr><th rowspan="3">Ajuste del modo de salida en la detención de bloque en los parámetros PLC</th><th rowspan="3">Salida de operación en detención de bloque (SM325)</th><th rowspan="3">Estado del bit de modo de tiempo de detención</th><th colspan="4">Operación</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Paso activo que difiere del paso de retención (incluye el paso de retención cuya condición de transición no se cumplió)</th><th colspan="3">Paso de retención *</th></tr>
<tr><th>Paso de mantenc. de paso (SC)</th><th>Paso de retención de de operación (sin control de transición) (SC)</th><th>Paso de retención de operación (con control de transición)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">• Se desactiva (desactiv. De salida de bobina)<br>• Se mantiene activado (retención de salida de bobina)</td><td rowspan="2">• Desactivado (desactiv. de salida de bobina)</td><td>Desacti. o sin ajuste (detención inmediata)</td><td>• Inmediatamente después de una solicitud de detención, se desactiva la salida de bobina de la salida de operación y se detiene el bloque.<br>• El estado se mantiene activo.</td><td rowspan="2">• Inmediatamente después de una solicitud de detención, se desactiva la salida de bobina de la salida de operación y se detiene el bloque.<br>• El estado se desactiva.</td><td colspan="2" rowspan="2">• Inmediatamente después de una solicitud de detención, se desactiva la salida de bobina de la salida de operación y se detiene el bloque.<br>• El estado se mantiene activo.</td></tr>
<tr><td>ON: (Detención después de transición)</td><td>• Se ejecuta una operación normal hasta que se cumpla la condición de transición.<br>• Cuando se cumple la condición de transición, se ejecuta la detención del procesamiento del paso correspondiente.<br>Al mismo tiempo se activa el paso de destino de transición y se detiene el bloque antes de ejecutar la salida de operación.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">• Se mantiene activado (retención de salida de bobina)</td><td rowspan="2">• Activado (retención de salida de bobina)</td><td>Desacti. o sin ajuste (detención inmediata)</td><td>• Inmediatamente después de una solicitud de detención se detiene el bloque, reteniendo la salida de bobina de la salida de operación.<br>• El estado se mantiene activo.</td><td colspan="3" rowspan="2">• Inmediatamente después de una solicitud de detención se detiene el bloque, reteniendo la salida de bobina de la salida de operación.<br>• El estado se mantiene activo.</td></tr>
<tr><td>ON: (Detención después de transición)</td><td>• Se ejecuta una operación normal hasta que se cumpla la condición de transición.<br>• Cuando se cumple la condición de transición, se ejecuta la detención del procesamiento del paso correspondiente.<br>Al mismo tiempo se activa el paso de destino de transición y se detiene el bloque antes de ejecutar la salida de operación.</td></tr>
</table>

*: El paso de retención indica el paso cuyos atributos se han ajsutados en el paso de retención (SC, SE, ST) y el cual se retiene con la condición de transición cumplida.

NOTAS

El SM325 se activa/desactiva por el sistema en función del ajuste de modo de salida en el parámetro de detención de bloque cuando el módulo de CPU conmuta de STOP a RUN.

| Ajuste del modo de salida en el parámetro del bloque de detención | SM325 |
|---|---|
| Se desactiva (desactiv. de salida de bobina) | OFF: |
| Se mantiene activado (retención de salida de bobina) | ON: |

Sin embargo, mediante la activación/desactivación del SM325 en el programa de usuario, puede modificarse el modo de salida en el bloque de detención sin simportar el ajuste de parámetro.

Instrucciones relacionadas

1) Dispositivo de información SFC
   • Bit de bloque STOP/RESTART ..... Véase el Cap. 4.5.3.

2) Instrucción de control SFC
   • Instrucción de detención de bloque (PAUSE BLm) ..... Véase el Cap. 4.4.7.


4 - 72

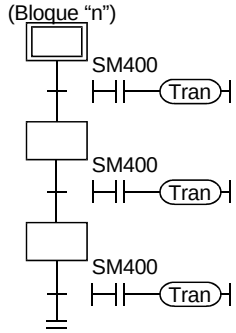
## 4.5.5 Bit de transición continua

El bit de transición continua especifica si se ejecuta la salida de operación del siguiente paso dentro del mismo escaneo cuando se cumple la condición de transición.

(1) Existen dos tipos de procesamiento de transición de programa SFC: "con transición continua" y "sin transición continua".
El usuario especifica la opción respectiva mediante la activación/desactivación del bit de transición continua.

- Activación de la transición contiunua (bit de transición continua : activado)
  Cuando se cumplen las condiciones de transición en los pasos inmediatos, se ejecutan de una sola vez todas las condiciones de transición de pasos dentro de un escaneo.
- Desactivación de la transición contiunua (bit de transición continua : desactivado)
  Los pasos se ejecutan en formato de 1 paso por escaneo.

Ejemplo: Procesamiento de programa de modelo




- Transición continua activada
  Cuando se activa el bloque correspondiente, se ejecutan los procesamientos de todos los pasos en el mismo escaneo y el procesamiento del paso final se ejecuta para desactivar el bloque.
- Transición continua desactivada
  Cuando se activa el bloque correspondiente, se ejecutan los pasos en el formato de 1 paso por escaneo y se realiza el procesamiento en el tercer escaneo para desactivar el bloque.

(2) Una transición continua puede designarse para bloques individuales mediante el ajuste de activación/desactivación del bit de transición continua, o bien para todos los bloques mediante el relé especial de ajuste en grupo.
Como se indica a continuación, el cambio de la ejecución de una transición continua depende de la combinación del bit de transición continua con el relé especial que ajusta "si se ejecuta o no una transición continua de todos los bloques" (SM323).

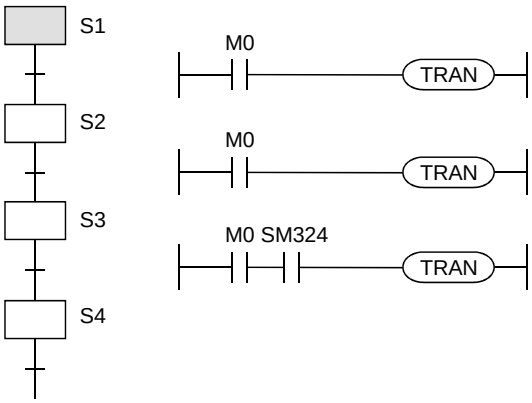
| Estado SM323 | Estado del bit de transición continua | Operación de programa SFC |
|---|---|---|
| ON: | • Bit de transición continua desactivado | • Operación se realiza sin transición continua |
| | • Sin ajuste de bit de transición continua | • Operación se realiza con transición continua |
| | • Bit de transición continua activado | |
| OFF: | • Bit de transición continua desactivado | • Operación se realiza sin transición continua |
| | • Sin ajuste de bit de transición continua | |
| | • Bit de transición continua activado | • Operación se realiza con transición continua |

**NOTA**

El tiempo de reloj puede abreviarse mediante el ajuste "con transición continua".
Esto soluciona el problema del tiempo de espera desde el momento en que se cumple la condición de transición hasta la ejecución de la salida de operación del paso de destino de transición.
Sin embargo, con el ajuste "con transición continua", pueden desacelerarse las operaciones de los otros bloques y del programa de secuencia.

(3) La señal de transición continua (SM324) por lo general está siempre activa (activado automáticamente por el sistema en la ejecución del programa SFC), pero se desactiva durante la transición continua.
Utilización del SM324 bajo la condición AND en la condición de transición deshabilita una transición continua.

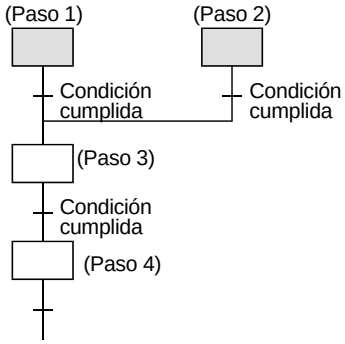
(Ejemplo)
[Programa SFC]




[Operación]
1) Cuando M0 está activado, los pasos 1 a 4 son los destinos para la transición continua.
2) Ya que el SM324 se agrega como condición AND a la condición de transición que sigue al paso 3, no se cumple la condición de transición después del paso 3, una vez que se haya terminado la ejecución del paso 3.
3) Cuando se ejecuta el paso 3 en el siguiente escaneo, al ejecución procede con el paso 4 en el mismo escaneo ya que el SM324 está activado.

NOTA

(1) Cuando una transición de salto o un acoplamiento de selección causa una transición desde pasos múltiples a un paso, la salida de operación de un paso puede ejecutarse dos veces en un escaneo individual.



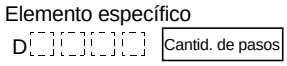

Cuando el ajuste es "con transición continua" en el caso mostrado en el lado izquierido, la ejecución pasa dos veces por el paso 3 en un escaneo individual.

(2) En el caso de una ejecución "con transición continua", se ejecuta un inicio/fin de paso dentro de un escaneo. Ya que el procesamiento de fin no se ejecuta en este caso, la bobina activada mediante la instrucción OUT en la salida de operación, no se refleja en el dispositivo. Cuando la salida Y corresponde a la salida de bobina, no se provee la salida actual. Adicionalmente, no puede detentarse el estado activado del relé de paso.
(3) En caso de un programa que utiliza una transición de salto para el bucle, se debe proceder con precaución al cumplirse todas las condiciones de transición en el bucle durante la ejecución con el ajuste "con transición continua" porque un bucle sin fin se ejecuta sin un escaeno, causando un error de WDT. (N°. 5001).

## 4.5.6 Registro “Cantidad de pasos activos”

El valor para la “cantidad de pasos activos” para un bloque determinado se almacena en este registro.

(1) Se almacena el valor para la “cantidad de pasos activos” para un bloque determinado.




(2) La cantidad de pasos activas se aplica para los siguientes pasos.

- Pasos activos normales
- Pasos de retención de bobina
- Pasos de retención de operación (sin control de transición)
- Pasos de retención de operación (con control de transición)
- Pasos de detención
- Pasos de espera de inicio doble de paso


4 - 75

# 4.6 Temporizador de supervisión de transición en pasos

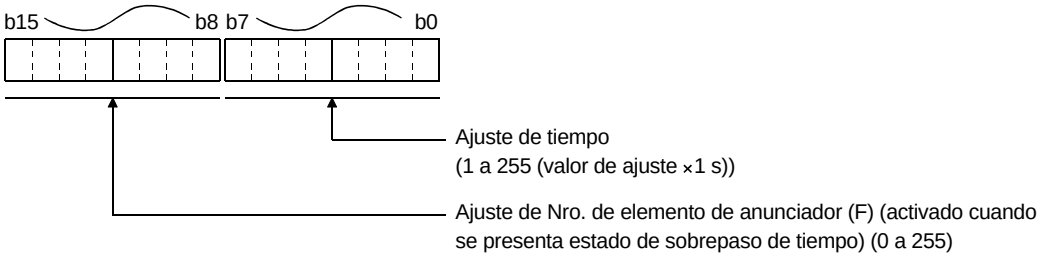
Los temporizadores de supervisión de transición de pasos son temporizadores que miden el tiempo desde el punto en el cual se coloca el paso relevante en el estado de ejecución hasta el punto donde se realiza la transición al siguiente paso.
Cuando falla la ejecución de un paso relevante al siguiente paso dentro del período de tiempo designado, se activa el anunciador (F) previamente ajustado.

(1) En caso de utilizar el temporizador de supervisión de transición de pasos, deben ajustarse las opciones "ajuste de tiempo" y "número de dispositivo del anunciador (F) se activa en caso de sobrepaso de tiempo" para el registro especial para el ajuste de temporizador de supervisión de transición de pasos (SD90 a SD99).
El temporizador de supervisión de transición de pasos arranca cuando el relé especial para el arranque del temporizador de supervisión de transición de pasos (SM90 a SM99) se activa en la salida de operación del paso que ejecutó un control de tiempo.
Cuando se desactiva uno de los SM90 a SM99 durante la temporización, el temporizador de supervisión de transición de pasos se detiene y se repone.

(2) Existen 10 temporizadores de supervisión de transición de pasos, desde el temporizador de supervisión 1 al temporizador de supervisión 10, dentro del programa SFC.
A continuación se indican los datos para el ajuste del relé especial para el arranque del temporizador de supervisión de transición de pasos y del registro especial para el temporizador de supervisión de transición de pasos.

| | Temporiz. de super-visión 1 | Temporiz. de super-visión 2 | Temporiz. de super-visión 3 | Temporiz. de super-visión 4 | Temporiz. de super-visión 5 | Temporiz. de super-visión 6 | Temporiz. de super-visión 7 | Temporiz. de super-visión 8 | Temporiz. de super-visión 9 | Temporiz. de super-visión 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Relé especial | SM90 | SM91 | SM92 | SM93 | SM94 | SM95 | SM96 | SM97 | SM98 | SM99 |
| Registro especial | SD90 | SD91 | SD92 | SD93 | SD94 | SD95 | SD96 | SD97 | SD98 | SD99 |

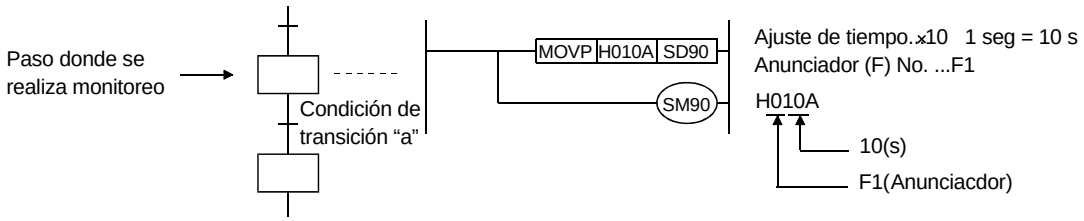
(3) El método de ajuste para SD90 - SD99 se indica a continuación.


b15
b8
b7
b0
Ajuste de tiempo
(1 a 255 (valor de ajuste ×1 s))
Ajuste de Nro. de elemento de anunciador (F) (activado cuando se presenta estado de sobrepaso de tiempo) (0 a 255)

NOTA

(1) No es posible utilizar los temporizadores de supervisión de transición de pasos cuando el parámetro en el cual se ajusta el "intervalo de ciclo fijo de interrupción de alta velocidad" se escribió en el modelo de alto rendimiento de QCPU cuyos primeros cinco dígitos del N° serial corresponden a "04012" o superior.
El procesamiento no se ejecuta cuando se ejecutan los temporizadores de supervisión de transición de pasos.
(2) Los temporizadores de supervisión de transición de pasos no pueden utilizarse en el modelo básico de QCPU.

(4) El método para la utilización del temporizador de supervisión de transición de pasos se indica a continuación.



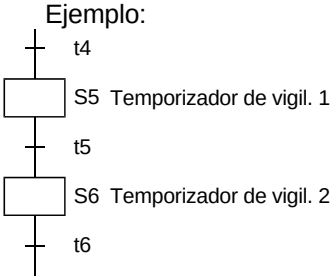

(a) Cuando se activa el SM90 en la salida de operación del paso que ejecuta el control de tiempo indicado a continuación, el temporizador de supervisión de transición de pasos inicia la temporización.

(b) Cuando no se cumple la condición de transición dentro del tiempo ajustado (10s) después de haber activado el SM90, se activa el anunciador F1.
(Sin embargo, el programa SFC continua con la operación.)

(c) Cuando se cumple la condición de transición dentro del tiempo ajustado y se desactiva el SM90, el temporizador de supervisión de transición de pasos detiene la temporización y se repone.

(5) Cuando se activan los anunciadores (F0 a F255), los números de los anunciadores detectados que se activaron, así como los números de ancunciadores, no se almacenan en SD62, SD63 y SD64 - SD79.

(6) Los temporizadores de supervisión de transición de pasos del mismo número pueden utilizarse en diferentes pasos en caso de no activarse simultáneamente.
Ejemplo:




Como no existe ninguna posibilidad que los pasos 5 y 6 se activan conjuntamente, puede utilizarse el mismo temporizador de supervisión en ambos pasos.

# 4.7 Ajuste del modo de operación SFC

El ajuste del modo de operación SFC se utiliza para designar las condiciones de inicio del programa SFC o bien para designar el método de procesamiento en un inicio doble.
Algunos ajustes pueden realizarse en el "cuadro de diálogo de ajuste SFC de parámetros PLC" en ajuste general del sistema, los demás ajustes pueden ingresarse en los "parámetros de bloque" del programa SFC.
A continuación se indican los ítems de ajuste del modo de operación SFC y las operaciones resultantes.

| Ítem | Descripción | Rango de ajuste | Valor por defecto | Modelo básico de QCPU | (5) Modelo de alto rendimiento de QCPU, CPU de procesos, QnACPU |
|---|---|---|---|---|---|
| Modo de inicio de programa SFC | • Designa un “inicio inicial” o un “inicio resumido” cuando arranca el programa SFC. | Inicio inicial/inicio resumido | Inicio inicial | ○ | ○ |
| Condiciones de inicio | • Designa si el bloque 0 debev iniciarse automáticamente. | Inicio automático del bloque 0/Sin inicio automático del bloque 0 | Inicio automá-tico del bloque 0 | ○ | ○ |
| Modo de salida cuando se detiene el bloque | • Designa el modo de salida de bobina en una detención de bloque. | Desactivar/Mantener activado | Desacti-var | ○ | ○ |
| Ajuste del bloque de ejecución periódica | • Designa el primero N° de bloque de los bloques de ejecución periódica. | 0 a 319 | Sin ajuste | × | ○ |
| | • Designa el intervalo de tiempo para la ejecución de los bloques de ejecución periódica. | 1 a 65535 ms | | | |
| Acción en bloque de activ. múltiple | • Designa la operación que se realiza cuando se emite una solicitud de inicio para un bloque ya activo. | Detiene el bloque<br>(un rango de bloque puede designarse para el ajuste de bloques detenidos) | Bloques en espera | × (Espera) | ○ |
| Acción en paso de activ. múltiple | • Designa la operación que se realiza cuando se ejecuta una transición (continuación) al paso que ya está activo, o bien cuando se inicia un paso activo. | Espera de bloque/detenc. de bloque<br>(un rango de pasos puede designarse para el ajuste de detenc. de bloques o de “Espera de bloques”) | Transfe-rencia | × (Transfe-rencia) | ○ |

○: Puede ajustarse, ×: No puede ajustarse.


4 - 78

## 4.7.1 Modo de arranque del programa SFC

El ajuste del modo de inicio del programa SFC determina si el inicio del programa SFC (SM321 OFF → ON) se ejecuta mediante un “inicio inicial” o bien mediante un inicio resumido desde el estado de ejecución anterior.

(1) Ajustes y operaciones correspondientes

Se debe ajustar si debe seleccionarse la opción "inicio inicial" o la opción "inicio resumido" para el programa SFC.

(a) Inicio inicial

El programa se inicia después de eliminar el estado activo en la detención anterior.
La operación después del inicio se ejecuta en función del ajuste de la condición de inicio del bloque 0.

(b) Inicio resumido

El programa se inicia con el estado activo en la detención anterior (conmutación de ON a OFF del SM321 o de RUN a STOP del módulo de CPU).

El modo de inicio del programa SFC se cambia en función del ajuste de la opción "Modo de inicio del programa SFC" en el cuadro de diálogo de parámetros PLC y el estado ON/OFF del "relé especial para el ajuste del estado de inicio del programa SFC (SM322)", como se indica a continuación.

| Modo de inicio de programa SFC / Operación | Inicio inicial | | Inicio resumido | |
|---|---|---|---|---|
| | SM322: OFF (Estado inicial) ∗1 | SM322: ON (Cuando se cambia por usuario) | SM322: OFF (Estado inicial) ∗1 | SM322: ON (Cuando se cambia por usuario) |
| SM321 conmuta de OFF a ON | Inicial | Inicial | Resumido | Inicial |
| Aliment. de corriente de PLC se desactiva, luego se activa | | | Resumido/Inicial ∗3 | Inicial |
| Aliment. de corriente PLC se desactiva, luego se activa después de conmutación de SM321 de ON a OFF o de RUN a STOP | | | Resumido *2 | Resumido ∗2 |
| Operación de reposición a RUN | | | Inicial | Inicial |
| Operación de reposición a RUN después de conmutación de SM321 de ON a OFF o de RUN a STOP | | | Resumido ∗2 | Resumido ∗2 |
| STOP a RUN | Resumido | | | |
| STOP a escribir programa a RUN | Inicial | | Resumido/Inicial ∗4 | |

Inicial: Inicio inicial, Resumdio: Inicio resumido

∗1: El SM322 se activa/desactiva por el sistema según el ajuste del "modo de inicio del programa SFC" en el cuadro de diálogo de parámeros PLC cuando el módulo de CPU conmuta de STOP a RUN.
- En el ajuste de inicio inicial : OFF
- En el ajuste de inicio resumido : ON

∗2: Operación en inicio resumido
En el inicio resumido, se retiene la posición de detención del programa SFC pero no se retiene el estado de cada dispositivo utilizado para la salida de operación.
Por lo tanto, aplique el ajuste de retención para los dispositivos cuyos estados deben retenerse ejecutando un inicio resumido.
- Se desactiva el el paso de retención de bobina que no se retiene.
  En el modelo básico de QCPU, el paso de retención de bobina que se retiene, se reinicia en el estado de retención. Sin embargo, la salida no se retiene. Para retener la salida, debe aplicarse el ajuste de retención para los dispositivos que deben retenerse.

∗3: En función de la temporización, se deshabilita el inicio resumido y se puede ejecutar un inicio inicial.
Cuando se desea realizar un inicio resumido en forma segura, debe conmutarse el SM321 de ON a OFF o bien conmutarse el módulo de CPU de RUN a STOP para luego desactivar la alimentación de corriente del PLC con su posterior activación.
El modelo básico de QCPU realiza siempre un inicio inicial.

*4: Se puede realizar un inicio resumido en función del cambio del programa SFC.
Cuando se realiza un inicio resumido, se ejecuta un inicio desde el número de paso antiguo, causando un fallo del sistema mecánico.
Cuando se aplicó algún tipo de cambio en el programa SFC (corrección del diagrama SFC, como por ejemplo, adición o eliminación de paso), debe realizarse un inicio inicial para conmutar luego al inicio resumido.
El modelo básico de QCPU realiza siempre un inicio inicial.

NOTA

(1) Cuando se apaga el PLC o se repone el módulo de CPU, se inicializa el módulo de función especial/módulo de función inteligente.
Al realizar un inicio resumido, debe crearse un programa inicial para el módulo de función especial/módulo de función inteligente en tal bloque que siempre está activo o bien en el prorama de secuencia.
(2) Cuando se apaga el PLCF o cuando se repone el módulo de CPU, se eliminan los dispositivos no retenidos.
Aplique el ajuste de retención para la retención de los dispositivos de información SFC.

## 4.7.2 Condición START del bloque 0

La condición de inicio del bloque 0 se ha diseñado para ajustar la activación automática del bloque 0 en el inicio del programa SFC (cuando SM321 conmuta de OFF a ON).

La condición de inicio del bloque 0 debe utilizarse para especificar el bloque de inicio en el inicio del programa SFC, en función del tipo de producto, etc.
La opción "Inicio automático activado" resulta útil cuando se utiliza el bloque 0, según la siguiente indicación.

- Utilizado como bloque de control
- Utilizado como bloque de procesamiento previo
- Utilizado como bloque de supervisión constante

(1) Ajustes y operaciones correspondientes

Ajustar el bloque 0 en "Inicio automático activado" o "Inicio automático desactivado".
En la ejecución de paso de inicio y fin del programa SFC, las operaciones se ejecutan del siguiente modo.

| Ajuste | Operación | |
|---|---|---|
| | En el inicio de programa SFC | En la ejecución del paso final en bloque 0 |
| Inicio automático del bloque 0 (por defecto) | • El bloque 0 se activa automáticamente y se ejecuta desde su paso inicial. | • Cuando se alcanza su fin, el paso inicial se activa nuevamente en forma automática. |
| Sin inicio automático del bloque 0 | • El bloque 0 se activa mediante una solicitud de inicio que proviene de una instrucción de “inicio del bloque” de control SFC o de un paso de inicio de bloque, al igual que en los otros bloques. | • Cuando se alcanza el paso final, se desactiva el bloque 0 y se espera por otra solicitud de inicio. |

## 4.7.3 Modo de salida en el bloque STOP

El "modo de salida en el bloque de inicio" se ha diseñado para ajustar la activación de las salidas de retención mediante la instrucción OUT que puede retenerse en un adetención (retención de salida de bobina) o bien para ajustar la desactivación forzada de todas las saldias de bobina (desactivación de salida de bobina) cuando el bloque correspondiente se detiene temporalmente. El bloque correspondiente se detiene temporalmente con el "bit de reinicio de detención" del dispositivo de información SFC o con la "instrucción de detención de bloque (PAUSE BLm)" de las instrucciones de control SFC.

(1) Ajustes y operaciones correspondientes

Ajustar el modo de salida en el bloque de detención en el "modo de salida en el bloque de detención en el cuadro de diálogo de parámetros PLC" o bien el "registro especial para el ajuste de salida de operación en el bloque STOP (SM325)".

La operación del programa SFC cambia en función de la combinación del ajuste del "modo de salida en el bloque de detención en el cuadro de diálogo de parámetros PLC" y del ajuste SM325.

<table>
<tr><th rowspan="3">Ajuste del modo de salida en la detención de bloque en los parámetros PLC</th><th rowspan="3">Salida de operación en detención de bloque (SM325)</th><th rowspan="3">Estado del bit de modo de tiempo de detención</th><th colspan="3">Operación</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Paso activo que difiere del paso de retención (incluye el paso de retención (SC, SE, ST) cuya condición de transición no se cumplió)</th><th colspan="2">Paso de retención *</th></tr>
<tr><th>Paso de mantenc. de paso (SC)</th><th>Paso de retención de de operación (sin control de transición) (SC)</th><th>Paso de retención de operación (con control de transición)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">• Se desactiva (desactiv. De salida de bobina)<br>• Se mantiene activado (retención de salida de bobina)</td><td rowspan="2">• Desactivado (desactiv. de salida de bobina)</td><td>Desacti. o sin ajuste (detención inmediata)</td><td>• Inmediatamente después de una solicitud de detención, se desactiva la salida de bobina de la salida de operación y se detiene el bloque.<br>• El estado se mantiene activo.</td><td rowspan="2">• Inmediatamente después de una solicitud de detención, se desactiva la salida de bobina de la salida de operación y se detiene el bloque.<br>• El estado se desactiva.</td><td colspan="2" rowspan="2">• Inmediatamente después de una solicitud de detención, se desactiva la salida de bobina de la salida de operación y se detiene el bloque.<br>• El estado se mantiene activo.</td></tr>
<tr><td>ON (Detención después de transición)</td><td>• Se ejecuta una operación normal hasta que se cumpla la condición de transición.<br>• Cuando se cumple la condición de transición, se ejecuta la detención del procesamiento del paso correspondiente.<br>Simultáneamente se activa el paso de destino de transición y se detiene el bloque.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">• Se mantiene activado (retención de salida de bobina)</td><td rowspan="2">• Activado (retención de salida de bobina)</td><td>Desacti. o sin ajuste (detención inmediata)</td><td>• Inmediatamente después de una solicitud de detención se detiene el bloque, reteniendo la salida de bobina de la salida de operación.<br>• El estado se mantiene activo.</td><td colspan="3" rowspan="2">• Inmediatamente después de una solicitud de detención se detiene el bloque, reteniendo la salida de bobina de la salida de operación.<br>• El estado se mantiene activo.</td></tr>
<tr><td>ON (Detención después de transición)</td><td>• Se ejecuta una operación normal hasta que se cumpla la condición de transición.<br>• Cuando se cumple la condición de transición, se ejecuta la detención del procesamiento del paso correspondiente.<br>Simultáneamente se activa el paso de destino de transición y se detiene el bloque.</td></tr>
</table>

*: El paso de retención indica el paso cuyos atributos se han ajsutados en el paso de retención (SC, SE, ST) y el cual se retiene con la condición de transición cumplida.

(a) Modo de salida en el bloque de detención en el cuadro de diálógo de parámetros PLC

Ajustar el estado inicial del modo de salida del bloque de detención cuando se activa el PLC o cuando se repone el módulo de CPU.

(b) SM325

1) El SM325 se activa/desactiva por el sistema en función del ajuste de parámetros cuando el módulo de CPU conmuta de STOP a RUN.

| Ajuste de parámetros | SM325 |
|---|---|
| Se desactiva (desactiv. de salida de bobina) | OFF |
| Se mantiene activado (retención de salida de bobina) | ON |

2) Mediante la activación/desactivación del SM325 durante la operación del programa SFC, puede modificarse el ajuste del “modo de saluda en el bloque de detención”. (Durante la operación del programa SFC, se omite el "modo de salida en el bloque de detención" en el cuadro de diálogo de parámetros PLC.)

## 4.7.4 Ajuste del bloque de ejecución periódica

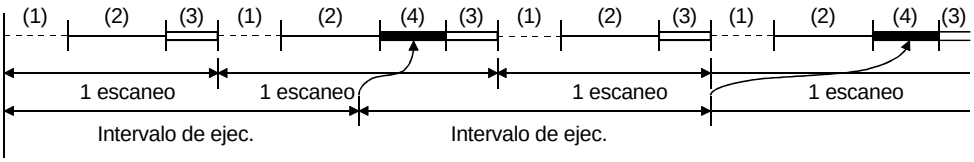
El ajuste del bloque de ejecución periódica designa la ejecución de un bloque determinado dentro de un intervalo de tiempo especificado.

(1) Ajuste de ítems

Designa el primer número de bloque y el tiempo de ejecución para los bloques de ejecución periódica.
Cuando se designan estos ajustes, el “primer bloque” y todos los bloques subsiguientes se transforman en bloques de ejecución periódica.
El ajuste del intervalo de tiempo de ejecución puede designarse en unidades de 1 ms dentro de un rango de 1 a 65535 ms.

(2) Método de operación de bloque de ejecución periódica

A continuación se explica la operación de ejecución periódica.




(1) Programas de secuencia ejecut. en cada escaneo
(2) Bloques ejectutados en cada escaneo
(3) Procesamiento final
(4) Bloques de ejecución periódica

1) Hasta que elapsa el intervalo de tiempo especificado, se ejecutan exclusivamente los programas de secuencia y los bloques designados para la ejecución en cada escaneo.

2) Cuando elapsa el intervalo de tiempo específico, se ejecutan los bloques de ejecución periódica siguiente la ejecución de bloques designados para la ejecución de cada escaneo. Cuando el intervalo de tiempo específico resulta menor al tiempo de escaneo, se ejecutan los bloques de ejecución periódica en cada escaneo en el mismo modo como para los demás bloques.

3) El conteo descendente del intervalo de tiempo específico se ejecuta en forma continua.

NOTA

(1) No es posible utilizar el ajuste del bloque de ejecución de ciclo fijo cuando el parámetro en el cual se ajusta el "intervalo de ciclo fijo de interrupción de alta velocidad" se escribió en el modelo de alto rendimiento de QCPU cuyos primeros cinco dígitos del N° serial corresponden a "04012" o superior.
Cuando se aplicó el ajuste del bloque de ejecución de ciclo fijo, no se ejecuta ningún procesamiento y el bloque se mantiene sin modificación en el bloque de ejecución de escaneo.
(2) Para ejecutar el bloque de ejecución periódica, debe activarse para la ejecución periódica.
(3) El ajuste del bloque de ejecución periódica no puede utilizarse en el modelo básico de QCPU.

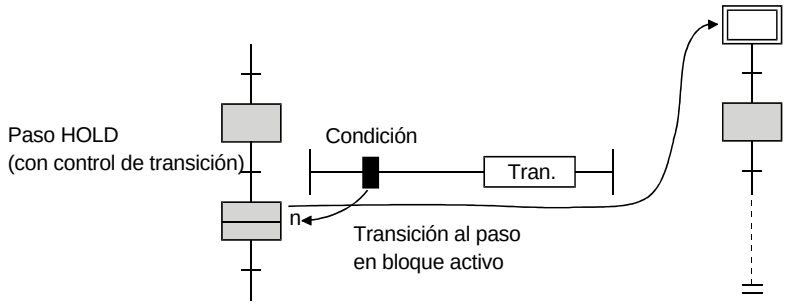
## 4.7.5 Modo de operación en bloque doble START

Este ajuste de modo designa el modo de operación que se aplica cuando se emite una solicitud de inicio de bloque (mediante el paso de inicio de bloque (□m, ▤m)) para un bloque que ya se inició.

(1) Ajustes y operaciones correspondientes

Ajustar el modo de operación del inicio de bloque doble en la opción de detención o espera en los “parámetros de bloque” del cuadro de diálogo de ajuste SFC en el menú de Herramientas. A continuación se indican los resultados de estos ajustes.

| Ajuste | Operación | Observaciones |
|---|---|---|
| Detención | • Se presentó un error de operación de módulo CPU (BLOCK EXE.ERROR) y se detiene la operación del módulo de CPU.<br>• Se desactivan todas las salidas “Y”. | • Se puede designar un rango de bloque para el ajuste de detención. |
| Espera (por defecto) | • La operación del módulo de CPU continua y se establece el estado de espera cuando se cumple la condición de transición. El estado de espera continua hasta que se desactiva el bloque de destino de inicio.<br>• Se ejecuta una transición de paso cuando se desactiva el bloque de destino; este bloque se reactiva luego.<br>• Cuando se ejecuta una transición de espera, se desactiva el paso anterior, se desactivan las salidas y no se ejecuta la salida de operación. | |




NOTA

(1) Cuando se emite una solicitud de inicio a un bloque que ya está activo a través de la ejecución del siguiente, se omite la solicitud de inicio y el procesamiento del programa SFC continua ejecutándose.
- Instrucción de inicio de bloque (SET BLm) de las instrucciones de control SFC
- Activación del bit de inicio/fin de bloq ede los dispositivos de información SFC

(2) En el modelo básico de QCPU, no puede ajustarse el modo de operación en el bloque doble de incio.
El modo de operación en el bloque doble de inicio en el modelo básico de QCPU corresponde al modo por defecto "WAIT".

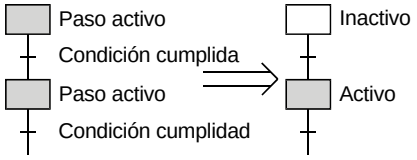
## 4.7.6 Modo de operación en transición a paso activo (paso doble START)

Este ajuste de modo designa el modo de operación que se aplica para una función continua, como para el paso de retención de operación (con control de transición) que se utiliza para ejecutar una transición a un paso que ya se encuentra activo.

(1) Ajustes y operaciones correspondientes

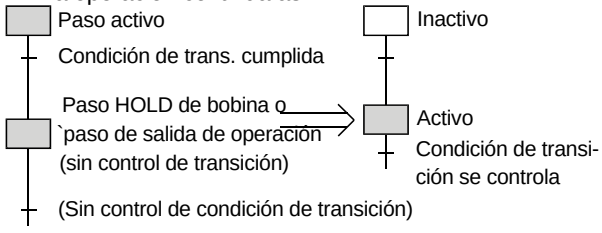
Para una transición a un paso activo, debe ajustarse una de las opciones de STOP, WAIT y TRANSFER en los "parámetros de bloque" del cuadro de diálogo de ajuste SFC en el menú de Herramientas.

A continuación se indican los resultados de estos ajustes.

| Ajuste | Operación | Observaciones |
|---|---|---|
| Detención | • Se presentó un error de operación de módulo CPU (BLOCK EXE.ERROR) y se detiene la operación del módulo de CPU.<br>• Se desactivan todas las salidas "Y". | • Se puede designar un rango de pasos para el ajuste de detención. |
| Espera | • La operación del módulo de CPU continua y se establece el estado de espera cuando se cumple la condición de transición. El estado de espera continua hasta que se desactiva el paso de destino de inicio.<br>• Cuando se ejecuta una transición de espera, se desactiva el paso anterior, se desactivan las salidas y no se ejecuta la salida de operación. | • Se puede designar un rango de pasos para el ajuste de espera. |
| Transferencia (por defecto) | • Continua la operación del módulo de CPU, se ejecuta la transición, se desactivan el paso previo y se se absorbe por el paso de destino de transición.<br>  | |

(2) Transición al paso de retención mediante inicio doble

La siguiente tabla muestra el procedimiento de transición para las transiciones hacia los pasos de retención de bobina, los pasos de retención de operación (con control de transición) y los pasos de retención de operación (sin control de transición) que se realizan cuando se cumple la condición de inicio doble. Estas transiciones se realizan sin considerar los ajustes descritos previamente en el ítem (1).

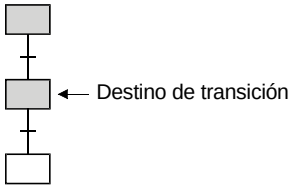
| Ajuste | Operación | Observaciones |
|---|---|---|
| Parada,<br>Espera,<br>Transferencia | • El ajuste de transferencia se aplica para todas las operaciones sin considerar el ajuste.<br>• En los pasos de retención de bobina<br>..... Se reinicia la salida de operación y se inicia el control de condición de transición.<br>La instrucción PLS para la cual se establecieron ya las condiciones de entrada, no es ejecutable hasta que se activan nuevamente las condiciones de entrada.<br>• En los pasos de retención de operación (sin control de transición)<br>..... Se inicia el control de la condición de transición.<br>• En los pasos de retención de operación (con control de transición)<br>..... La operación continua así.<br>  | • Después del inicio doble, se procede con la ejecución de todos los pasos subsiguientes cuyas condiciones de transición se cumplieron, en función de los atributos de paso. |

(3) Operación con inicio doble

(a) Cuando el destino de transición es una transición serial

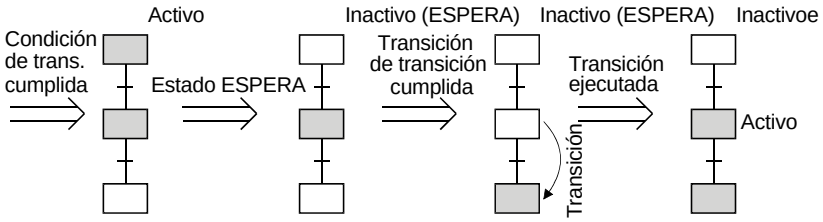
1) Cuando el ajuste es "STOP"

.....Cuando el destino de transición está activo, se emite un error y se detiene el procesamiento del módulo de CPU.



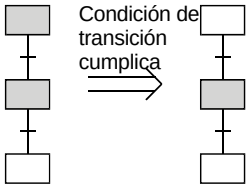

2) Cuando el ajuste es "WAIT"

.....La ejecución espera hasta que se inactiva el paso de destino de transición.
Cuando se inactiva el paso de destino de transición, se ejecuta una transición y se activa el paso de destino de transición.
En el estado de espera, se desactiva el paso previo.




3) Cuando el ajuste es "TRANSFER"

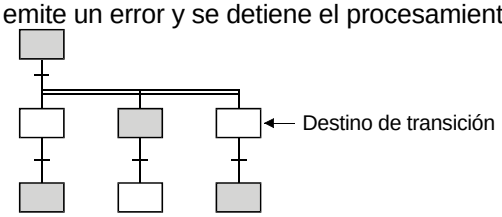
.....Se ejecuta una transición y se inactiva el paso previo.



(b) Cuando el destino de transición es una derivación en paralelo

1) Cuando el ajuste es "STOP"

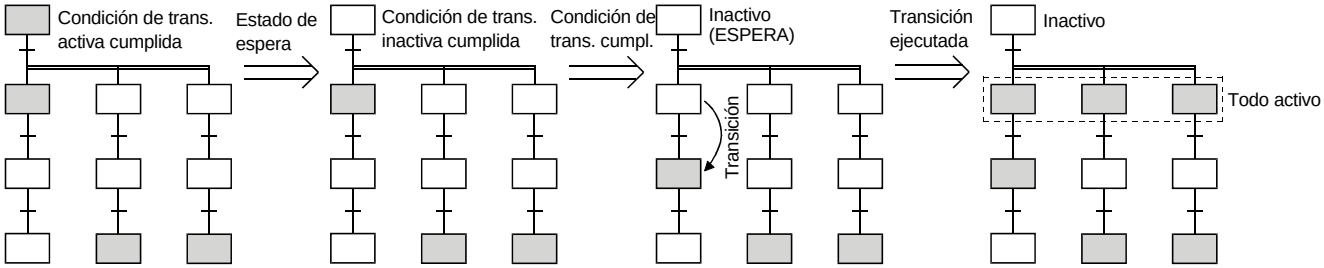
.....Cuando uno de los destinos de transición de la derivación en paraleo está activo, se emite un error y se detiene el procesamiento del módulo de CPU.




2) Cuando el ajuste es "WAIT"

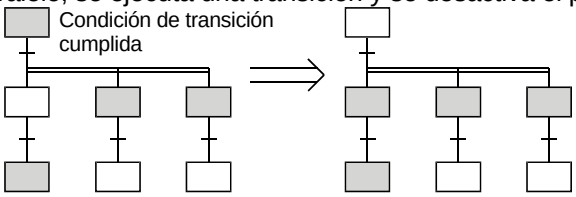
.....La ejecución espera hasta que se inactivaron todos los pasos de destino de transición de la derivación en paralelo.
Cuando se desactivaron todos los pasos de destino de transición, se ejecuta una transición y se activan todos los primeros pasos de la derivación en paralelo.

En el estado de espera, se desactiva el paso previo.




3) Cuando el ajuste es "TRANSFER"

.....Cuando está activo uno de los pasos de destino de transición de la derivación en paralelo, se ejecuta una transición y se desactiva el paso previo.




NOTAS

Cuando están desactivados todos los pasos de destino de transición, se ejecuta el procesamiento normal y se activan todos los pasos de destino de transición.

NOTAS

(1) El modo de operación para la transición al paso activo (en el paso de inicio doble) se aplica para una transición que debe ejecutarse cuando se cumple una condición de transición o bien para una tgransición forzada que utiliza la instrucción de control de transicion (SET TRn) de las instrucciones de control SFC.
Cuando se utiliza la instrucción de control de paso (SET Sn) de las instrucciones de control SFC para emitir una solicitud de inicio al paso que ya está activo, se omite esta solicitud y el procesamiento continua ejecutándose.

(2) En el modelo básico de QCPU, no puede ajustarse la transición al paso activo (en el inicio de paso doble).
La transición al paso activo (en el inicio de paso doble) en el modelo básico de QCPU se ejecuta en el modo "TRANSFER"

# MEMO


4 - 88

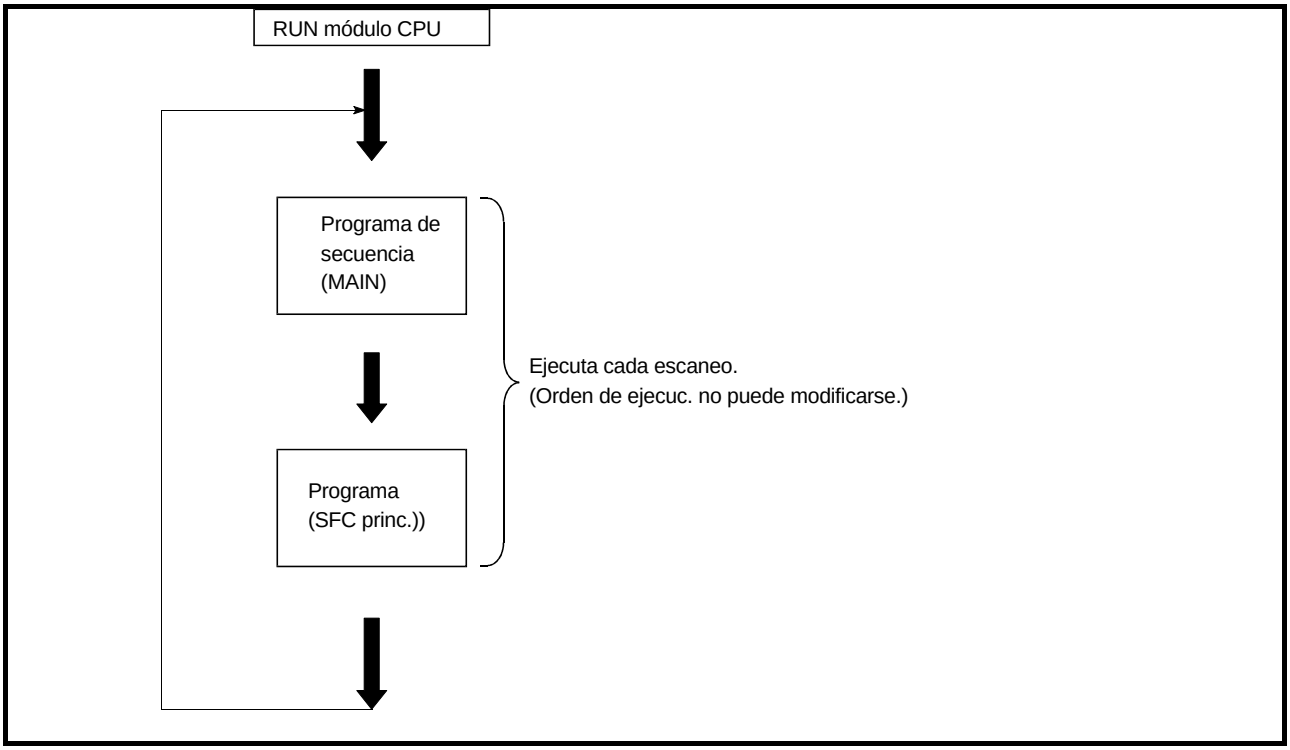
# 5. SECUENCIA DE PROCESAMIENTO DEL PROGRAMA SFC

## 5.1 Procesamiento del programa completo del modelo básico de QCPU

En este capítulo se explica el procesamiento del programa del modelo básico de QCPU.
Puesto que este manual describe sólo los principios generales, para detalles refiérase al manual de usuario del módulo de CPU utilizado.

### 5.1.1 Secuencia de procesamiento del programa completo

El modelo básico de QCPU puede crear y ejecutar dos rutinas en la memoria de programa, el "programa de secuencia" y el "programa SFC",.
(Dos programas de secuencia o dos programas SFC no pueden ser creados. Tampoco se puede crear un programa SFC para la administración de ejecución de programa.)




(a) Los tipos de ejecución del programa de secuencia y del programa SFC están ligados al ""tipo de ejecución de búsqueda".
(Los tipos de ejecución del programa de secuencia y del programa SFC están ligados.)

(b) El modelo básico de QCPU ejecuta el programa SFC después de la ejecución del programa de secuencia.
(La orden de ejecución del programa de secuencia y del programa SFC está ligada.)

(c) El nombre de archivo del programa de secuencia es fijado a "MAIN".
También el nombre de archivo del programa SFC es fijado a "MAIN-SFC".

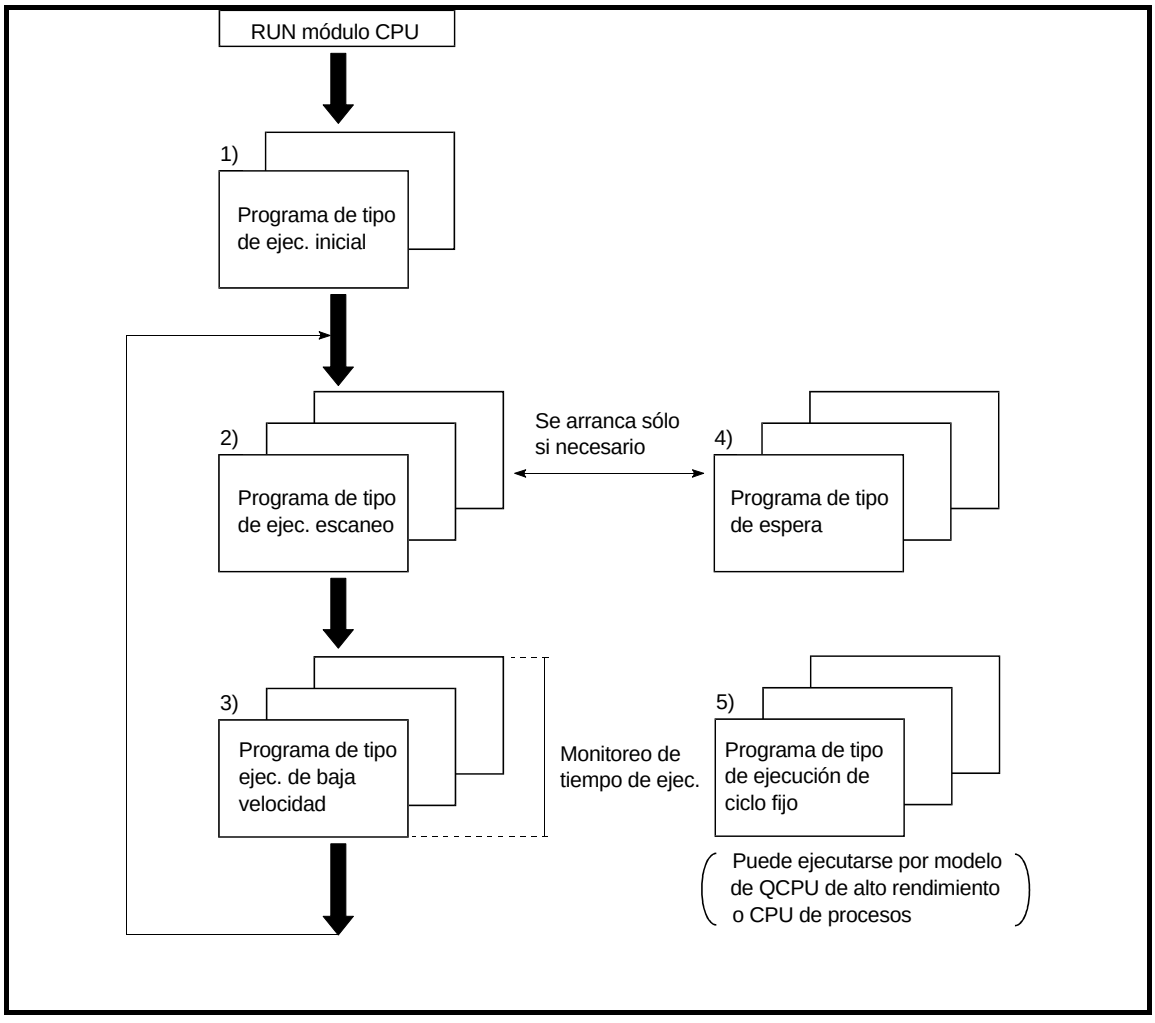
| NOTA |
| --- |
| Si existe en la memoria de programa tanto el "programa de secuencia" como el "programa SFC", ambos programas se ejecutan.<br>De la memoria de programas deben eliminarse los programas que no se ejecutarán.<br>Si se ejecuta la operación ROM, deben eliminarse de la ROM estándar los programas que no se ejecutarán. |

# 5.2 Procesamiento del programa completo del modelo de alto rendimiento QCPU/ CPU de procesos/QnACPU

Esta sección explica el procesamiento del programa completo del modelo de alto rendimiento de QCPU, CPU de procesos y QnACPU.
Puesto que este manual describe sólo los principios generales, para detalles refiérase al manual de usuario del módulo de CPU utilizado.

## 5.2.1 Secuencia de procesamiento del programa completo

El modelo QCPU de alto rendimiento, CPU de procesos y QnACPU puede guardar en la memoria de programas, múltiples programas como archivos y ejecutar múltiples programas concurrentemente o sólo un archivo especificado.
En la siguiente ilustración se muestra la operación completa.


RUN módulo CPU
1)
Programa de tipo de ejec. inicial
2)
Programa de tipo de ejec. escaneo
Se arranca sólo si necesario
4)
Programa de tipo de espera
3)
Programa de tipo ejec. de baja velocidad
Monitoreo de tiempo de ejec.
5)
Programa de tipo de ejecución de ciclo fijo
Puede ejecutarse por modelo de QCPU de alto rendimiento o CPU de procesos

| Tipo de ejecución | | Descripción | Compatibilidad SFC |
|---|---|---|---|
| (1) | Programa del tipo ejecución inicial (ejecución inicial) | • Ejecutado en una sola búsqueda cuando se activa el PLC o cuando el módulo CPU es conmutado de STOP a RUN.<br>• Después, conmuta a un programa de espera. | × |
| (2) | Programa del tipo de ejecución de búsqueda (ejecución de búsqueda) | • Programa que se ejecuta en cada búsqueda. | Máx. 124 programas (los cambios dependen del tipo de módulo CPU)<br>• Programa SFC: Máx. 2 programas<br>• Programa SFC normal: 1 programa<br>• Programa SFC para la administración de ejecución de programas: 1 programa |
| (3) | Programa del tipo de ejecución de baja velocidad (ejecución de baja velocidad) | • Programa ejecutado en el tiempo extra del tiempo de búsqueda constante, o programa ejecutado sólo durante el tiempo actual. | × |
| (4) | Programa del tipo de espera (esperando) | • Programas tales como un programa de subrutina y programa de interrupción.<br>• Iniciado por la instrucción START del programa para la ejecución. | Máx. 124 programas (los cambios dependen del tipo de módulo CPU) |
| (5) | Programa del tipo ejecución de ciclo fijo (ciclo fijo) | • Programa ejecutado en un ciclo fijo. | × |

× : No se puede establecer.

NOTAS

(1) Cuando se ha de iniciar el programa SFC configurado como programa del tipo de espera, el programa SFC en ejecución debe ser conmutado a un programa del tipo de espera antes de iniciarlo.
Refiérase al Cap. 5.2.2 para el método de conmutación entre un programa del tipo ejecución de búsqueda y un programa del tipo reserva.

(2) Especifique el tipo de ejecución de cada archivo de programa en “Configuración de programas”, en el cuadro de diálogo del PLC.

## 5.2.2 Designación del tipo de ejecución mediante instrucciones

La función "designación de ejecución mediante instrucción" habilita el cambio del establecimiento del tipo de ejecución mediante la instrucción en la configuración de programas del cuadro de diálogo del PLC.
La designación de ejecución mediante instrucción será explicada a continuación.

(1) Instrucciones y operaciones correspondientes

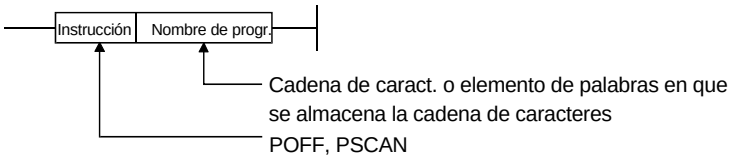
| Instrucción | Operación | Compatibilidad SFC |
|---|---|---|
| PSTOP | • Conmuta el programa del nombre de archivo especificado a un estado de reserva, comenzando en la próxima búsqueda. | × |
| POFF | • Ejecuta el procesamiento final de todos los bloques en la próxima búsqueda en el programa SFC de nombre de archivo especificado y conmuta el programa a un estado de reserva en la segunda búsqueda, después de la ejecución de la instrucción. | ○ |
| PSCAN | • Conmuta el programa de nombre de archivo especificado a un tipo de ejecución de búsqueda, comenzando en la próxima búsqueda.<br>• La orden de ejecución de programas múltiples cambia en dependencia de la orden de configuración de programa en el cuadro de diálogo de parámetros del PLC. | ○ |
| PLOW | • Conmuta el programa de nombre de archivo especificado a un tipo de ejecución de baja velocidad, comenzando en la próxima búsqueda.<br>• La orden de ejecución de programas múltiples cambia en dependencia de la orden de configuración de programa en el cuadro de diálogo de parámetros del PLC. | × |

○ : Compatible, × : Incompatible

NOTA

- Las siguientes condiciones causarán un error de operación:
  - Cuando un programa especificado no existe (error Nº 2410).
  - Cuando se ejecuta la instrucción PSTOP o PLOW i (error Nº 2412)
  - Cuando se designa un programa SFC mediante la instrucción PSCAN mientras la búsqueda está en progreso en otro programa SFC (error Nº 2412).
  - Cuando el programa SFC especificado está en ejecución de búsqueda o no puede ser confirmado con la instrucción PCHK.
    Para detalles sobre la instrucción PCHK, refiérase al Manual de programación de QCPU (modo Q)/QnACPU (instrucciones comunes).

(2) Formato de instrucción


Instrucción
Nombre de progr.
Cadena de caract. o elemento de palabras en que se almacena la cadena de caracteres
POFF, PSCAN

(3) Tiempo de procesamiento necesario para conmutar el programa SFC de un estado de espera a un estado de búsqueda.

El tiempo de procesamiento necesario para conmutar el programa SFC de un estado de espera a un estado de búsqueda se muestra a continuación.

Aunque el tiempo de búsqueda esté excedido por un monto de tiempo de procesamiento, el resultado no será la detección de un error por parte del temporizador de vigilancia.

Al conmutar de un estado de búsqueda a un estado WAIT no se requiere tiempo de proceso de sistema.

Tiempo de conmutación = (número de programas creados × Km) + (número de pasos creados × Kn) + (capacidad del programa SFC × Kp)

| | Modelo de alto rendimiento de QCPU | | CPU de procesos | Q2ACPU (S1) Q2ASCPU (S1) | Q3ACPU | Q4ACPU Q4ARCPU Q2ASHCPU (S1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Q02CPU | QnHCPU | QnPHCPU | | | |
| Km | 451,9µs | 194,7µs | 194,7 µseg | 1145,3 µseg | 859,0 µseg | 429,5 µseg |
| Kn | 19,1 µseg | 8,2 µseg | 8,2 µseg | 48,3 µseg | 36,2 µseg | 18,1 µseg |
| Kp | 6,2 µseg | 2,7 µseg | 2,7 µseg | 15,7 µseg | 11,8 µseg | 5,9 µseg |

## 5.2.3 Programa SFC para la gestión de ejecución de programa

Este programa SFC puede usarse para administrar la secuencia de ejecución de programa cuando se requiere la conmutación de archivos de programas múltiples.
Adicionalmente al programa SFC normal, se puede crear y ejecutar sólo un bloque para un archivo individual de un programa SFC para la administración de ejecución de programa.

(1) Cómo crear un programa SFC para la gestión de ejecución de programa

(a) Número de archivos y bloques
Adicionalmente al programa SFC normal, se puede crear sólo un archivo de un programa SFC para la administración de ejecución de programa como un programa del tipo ejecución de búsqueda.
Sólo se puede crear un bloque del programa SFC para la administración de ejecución de programa.

(b) Instrucciones utilizables
Se pueden utilizar todos los símbolos de programa SFC (con la excepción de los pasos (⊟m, ⊟m) del bloque START), los pasos, que se pueden usar en un programa SFC, y las instrucciones de secuencia, que se pueden usar en las condiciones de transición.

NOTA

Si los pasos de inicio de bloque (⊟m, ⊟m) están descritos, ocurrirá el error “BLOCK EXE. ERROR” (error Nº 4621) durante la ejecución del programa SFC y el módulo de CPU detendrá la ejecución.

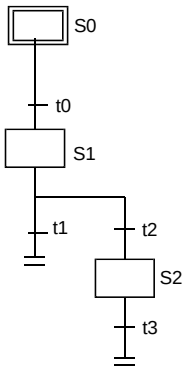
(2) Procedimiento de ejecución
El programa se inicia automáticamente cuando está registrado como un programa del tipo de ejecución de búsqueda.
Al procesamiento del paso final se reactiva el paso inicial y el procesamiento se repite.

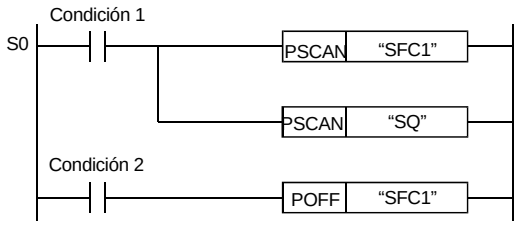
NOTAS

(1) Use el dispositivo periférico para seleccionar entre el programa SFC para la gestión de ejecución del programa y el programa SFC normal.
Para detalles con respecto al procedimiento de configuración, refiérase al Manual de operación de GX Developer (SFC).
(2) Configuraciones de ejecución periódica de bloques (véase la sección 4.7.4) no pueden ser definidas para el control de ejecución de programa de los programas SFC.
Si el programa SFC para el control de ejecución de programa es establecido en un bloque de ejecución periódica, no se realizará la ejecución del programa SFC.
(3) El modelo básico de QCPU no puede usar el programa SFC para la gestión de ejecución de programa.

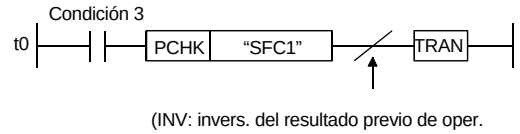
(3) Ejemplo de programas SFC de administración de ejecución de programa

SFC1, SFC2 y SFC3 son supuestos archivos de programa SFC y SQ es un supuesto archivo de programa para un programa distinto a un programa SFC.



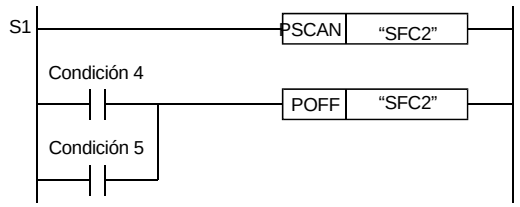




- El programa SFC para el control de proces. previo, como el retorno a cero (SFC1) y el programa de secuencia para el monitoreo constante (SQ) se cambian al tipo de ejecución de escaneo.
- Un programa SFC cambia al tipo de espera mediante la señal FIN de retorno a cero.

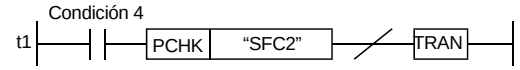



(INV: invers. del resultado previo de oper.

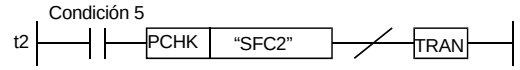
- Cuando un programa SFC (SFC1) cambia al tipo de espera, se ejecuta una transición de selección cuando está activada la condición 3 (tipo de producto, etc.).



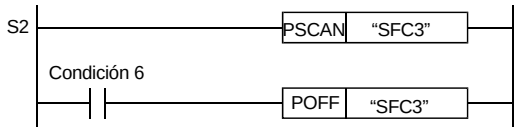

- El programa SFC para la operación automática (SFC2) se cambia al tipo de ejec. de escaneo.
- El programa SFC (SFC2) se cambia el tipo de espera cuando se cumple la condición final de operación automática, por ejemplo, una parada de de ciclo o de emergencia.



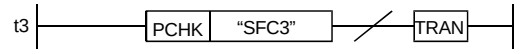

- Cuando se cumple la condición de transición al cumplirse la condición 4 (fin normal mediante parada de ciclo, etc.), la ejecución procede con el paso final y se reactiva el S0.




- Cuando se cumple la condición 5 (fin forzado por parada de emergencia, etc.), se ejecuta una transición forzada al S2 después de cumplirse la condición de transición.




- El programa SFC de procesamiento de error (SFC3) se cambia por el tipo de ejecución de escaneo.
- Cuando se cumple la condición 6 (terminación de procesamiento de error), el programa SFC (SFC3) conmuta al estado de espera.




- Cuando se cumple la condición de transición al terminar el procesamiento de error, la ejecución procede con el final y activa el S0.

*La secuencia de procesamiento, cuando la condición t4 está cumplida, es la misma que la que se muestra arriba, a no ser para un "tipo de producto" diferente.

# 5.3 Secuencia de procesamiento del programa SFC

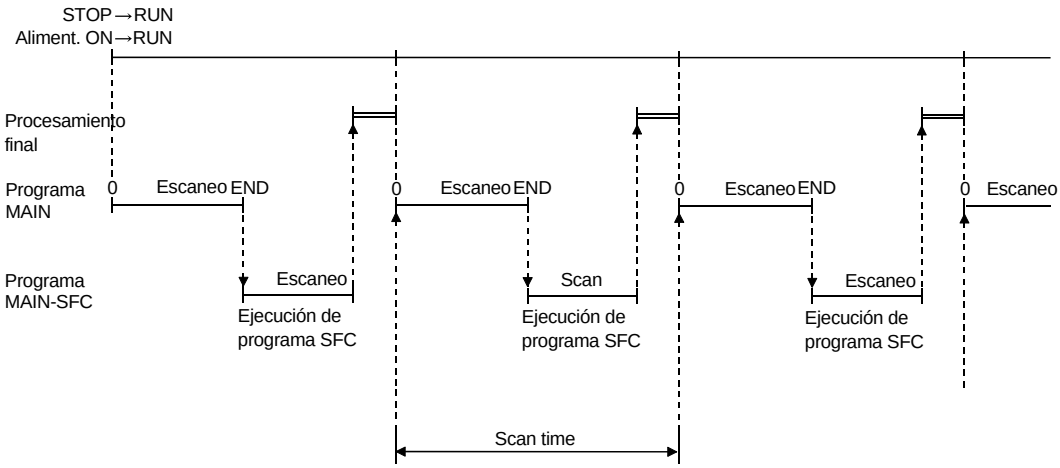
## 5.3.1 Ejecución del programa SFC

El programa SFC se ejecuta una vez por búsqueda.

### (1) Modelo básico de QCPU

El modelo básico de QCPU ejecuta un programa secuencial y después, ejecuta un programa SFC.

El estado de ejecución de programa se muestra a continuación bajo la siguiente condición.
[Condición]
1) Programa SFC: Puesto a Auto START ON
[Ejecución de programa]

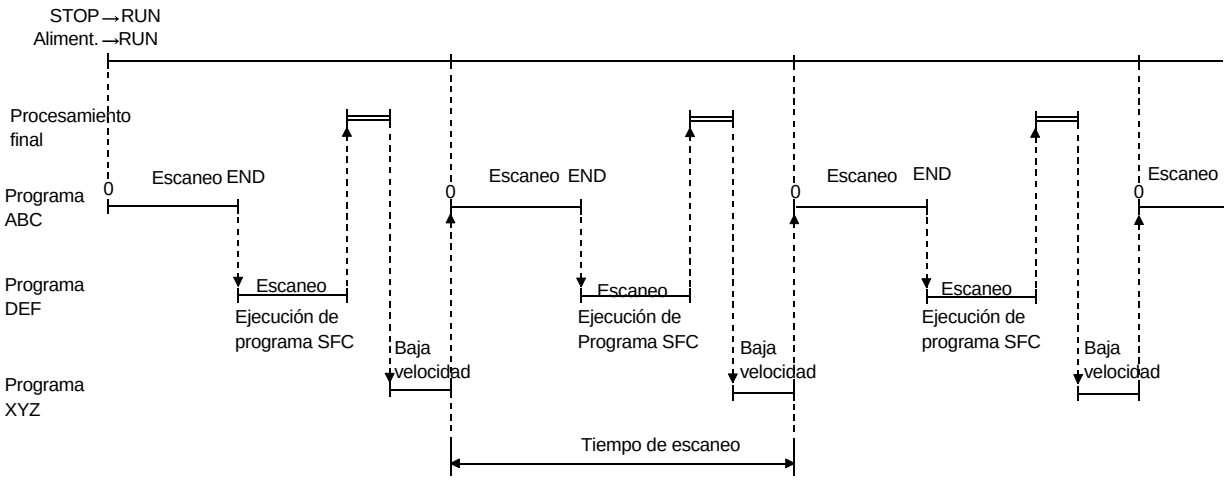


### (2) Modelo de alto rendimiento de QCPU, CPU de procesos, QnACPU

El modelo de alto rendimiento de QCPU, CPU de procesos y QnACPU pueden ejecutar múltiples programas almacenados en la memoria de programa.
(La ejecución de búsqueda está habilitada para dos programas SFC (un programa SFC para la gestión de ejecución de programa y uno para el programa SFC normal)).
Los programas múltiples se ejecutan en el orden de configuración de programas en el cuadro de diálogo de parámetros del PLC.

El estado de ejecución de múltiples programas se muestra a continuación bajo las siguientes condiciones.
[Condición]
1) Configuración de programa en el cuadro de diálogo de parámetros del PLC
   1: ABC (secuencia) <scan>
   2: DEF (SFC) <scan>
   3: XYZ (secuencia) <low speed>
2) Configuración de tiempo de programa de baja velocidad en el parámetro: 5mseg
3) Programa SFC: Puesto a Auto START ON

[Ejecución del programa]




NOTA

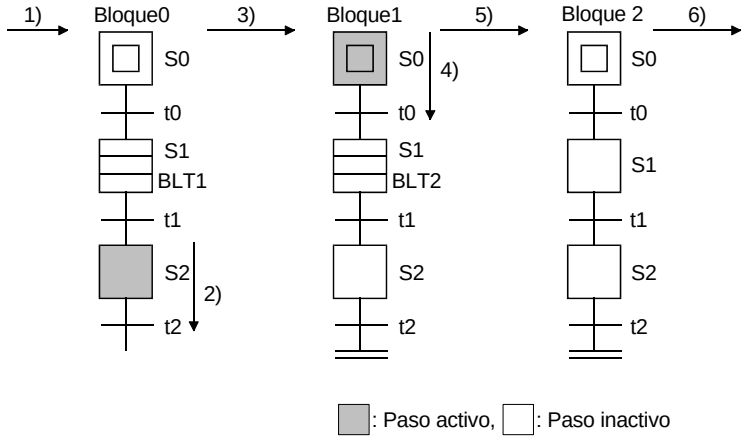
Refiérase al Cap. 6.1 para el método inicio/parada del programa SFC.

## 5.3.2 Secuencia de ejecución de bloque

(1) En el programa SFC, el paso en el bloque activo se ejecuta en cada búsqueda.

(2) Si existen varios bloques, se procesan los bloques en el orden desde el número de bloque menor a mayor.
(a) En el bloque activo, se ejecuta el paso en ese bloque.

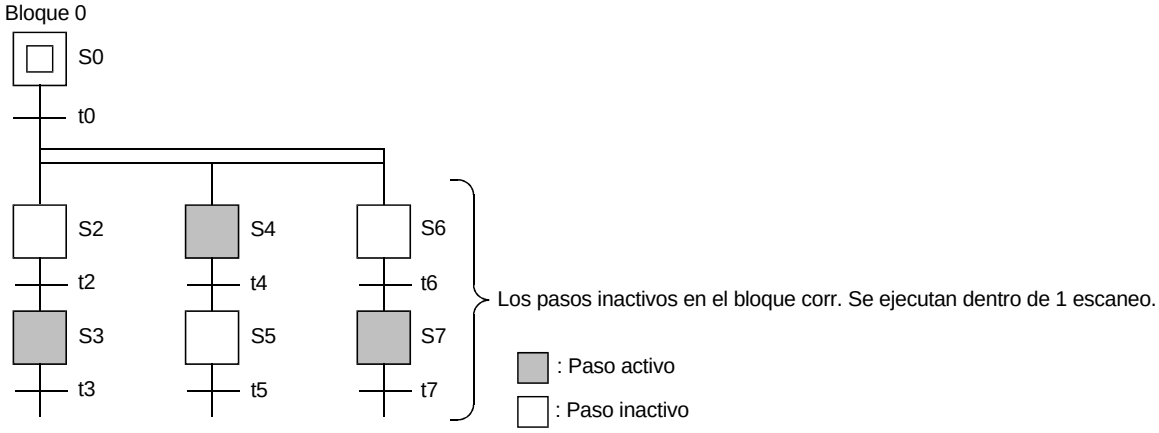
(b) El bloque inactivo es comprobado por una demanda START y, si existe una demanda START, el bloque es activado y se ejecuta el paso en este bloque.




El programa SFC se ejecuta en el orden de 1) a 6).
1): Se comprueba si el bloque 0 está activo o inactivo.
2): Puesto que el bloque 0 está activo, se ejecuta el paso activo (S2).
3): Se comprueba si el bloque 1 está activo o inactivo.
4): Puesto que el bloque 1 está activo, se ejecuta el paso activo (S0).
5): Se comprueba si el bloque 2 está activo o inactivo.
6): Puesto que el bloque 2 está inactivo, se comprueba si el próximo bloque está activo o inactivo.

## 5.3.3 Secuencia de ejecución de pasos

(1) En el programa SFC, se procesan las salidas de operación de todos los pasos activos dentro de una búsqueda.



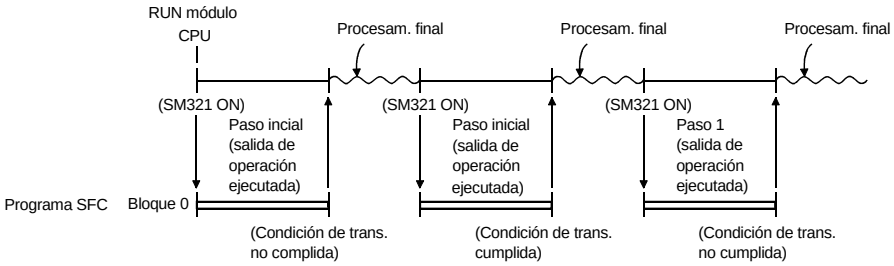

(2) Al final de la ejecución de salidas de operación en cada paso, se comprueba si se cumple, o no, la condición de transición hacia el próximo paso.

(a) Si todavía no se cumple la condición de transición, se ejecuta la salida de operación del mismo paso también en la próxima búsqueda.

(b) Si la condición de transición está cumplida, se desactivarán (OFF) todas las salidas que se activaron (ON) mediante la instrucción OUT en los pasos ejecutados.
Cuando se ejecuta la próxima búsqueda, se ejecuta la salida de operación del próximo paso.
En ese momento, la salida de operación del paso anteriormente ejecutado se desactiva (no se deshace).

El módulo CPU procesa sólo el programa de la salida de operación del paso actualmente activo y la condición de transición hacia el próximo paso.

Ejemplo: La secuencia de ejecución desde el inicio de un programa hasta la transición, desde el paso inicial al paso 1, es tal como se muestra a continuación.




NOTA

• El paso, cuyos atributos han sido establecidos en un paso HOLD, no se desactiva (no se deshace). El procesamiento continua conforme a los atributos establecidos.

## 5.3.4 Activación/desactivación de la operación de transición continua

Existen dos tipos de procesamiento de transición de programa SFC: "con transición continua" y "sin transición continua".
Configure "con transición continua" o " sin transición continua" mediante el uso del bit de transición continua de los dispositivos de información de SFC.
Cuando el dispositivo ajustado al bit de transición continua es activado/desactivado (ON/OFF) por el usuario, la operación se realiza como se describe a continuación.

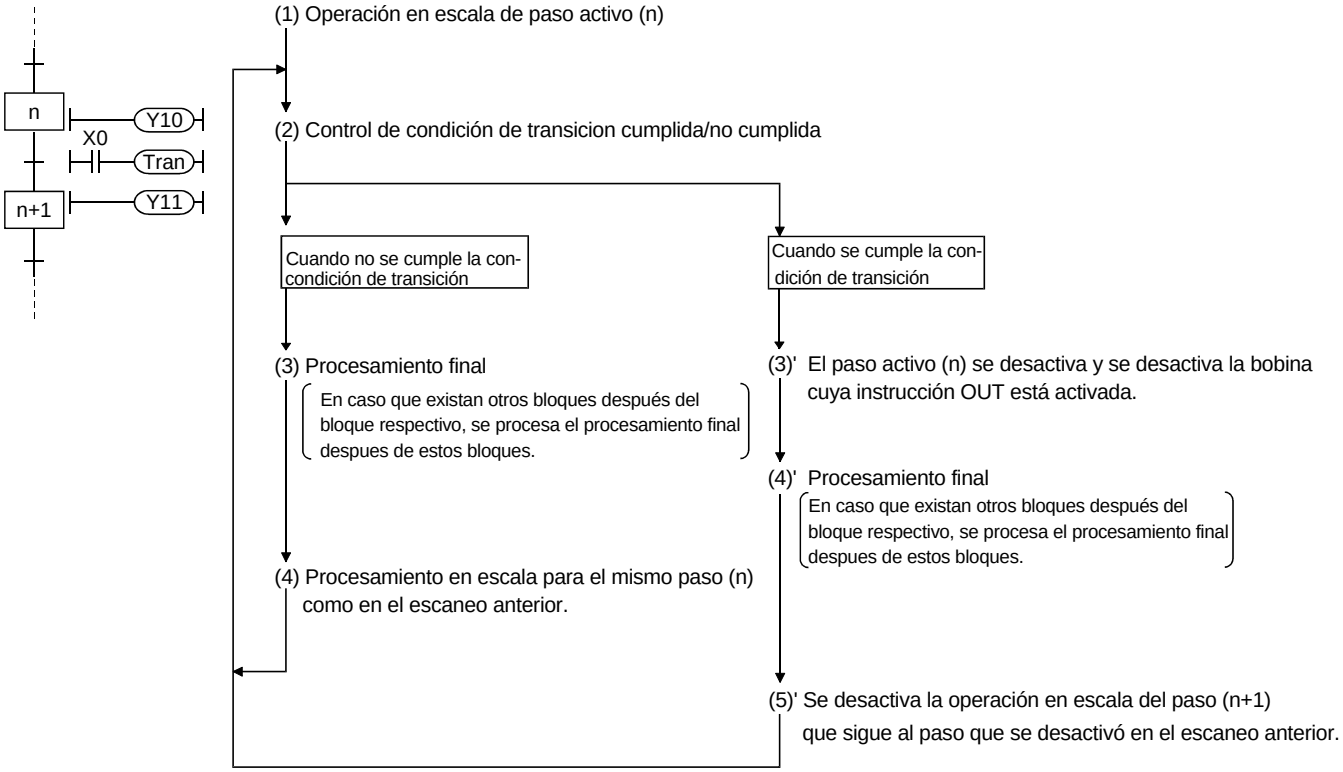
| Bit de transición continua | SM323 | Operación | |
|---|---|---|---|
| Sin configuración | OFF | Sin transición continua | Cuando se cumple la condición de transición, la salida de operación del paso de destino de la transición se ejecutará en la próxima búsqueda. |
| | ON | Con transición continua | Cuando se cumple la condición de transición, la salida de operación del paso de destino de la transición se ejecutará dentro de la misma búsqueda.<br>Cuando se cumplen las condiciones de transición continuamente, las salidas de operación se ejecutarán dentro de la misma búsqueda hasta que no se cumpla la condición de la transición o hasta llegar al paso final. |
| OFF | ON/OFF | Sin transición continua | Cuando se cumple la condición de transición, la salida de operación del paso de destino de la transición se ejecutará en la próxima búsqueda. |
| ON | ON/OFF | Con transición continua | Cuando se cumple la condición de transición, la salida de operación del paso de destino de la transición se ejecutará dentro de la misma búsqueda.<br>Cuando se cumplen las condiciones de transición continuamente, las salidas de operación se ejecutarán dentro de la misma búsqueda hasta que no se cumpla la condición de la transición o hasta llegar al paso final. |

**NOTA**

Mediante la configuración “con transición continua”, se puede acortar el tiempo de ciclo.
Esto resuelve el problema del tiempo de espera desde cuando la condición de transición está cumplida hasta que se ejecute la salida de operación del paso de destino de la transición.
Sin embargo, cuando se haya configurado "con transición continua", las operaciones de los otros bloques y del programa de secuencia pueden volverse más lentos.
Refiérase al Cap. 4.5.5 para detalles sobre la transición continua.

(1) Procesamiento de transición para la configuración de desactivación de la transición continua

A continuación se explicará el procedimiento de procesamiento del programa SFC sin transición continua.

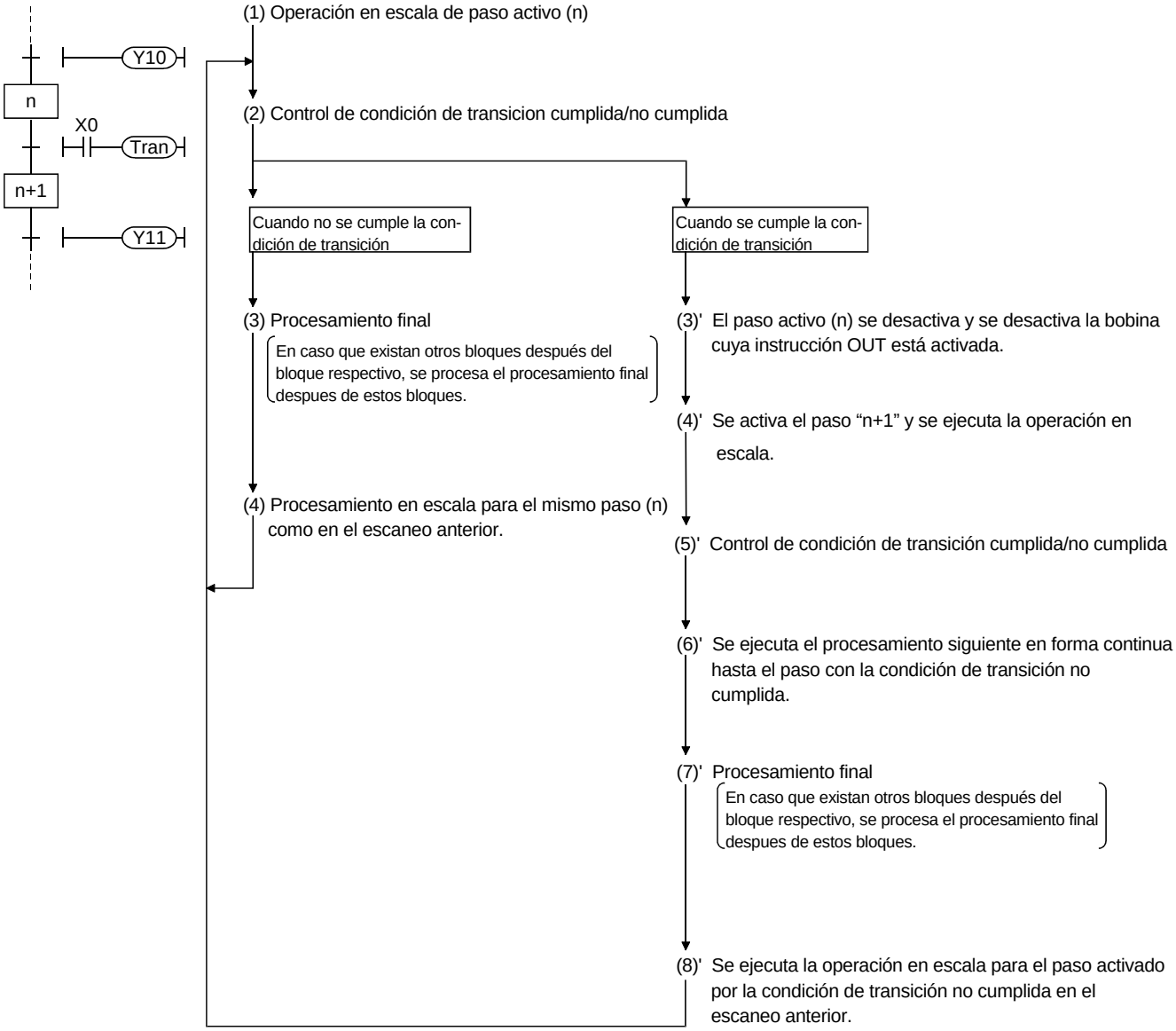

n
Y10
X0
Tran
n+1
Y11
(1) Operación en escala de paso activo (n)
(2) Control de condición de transicion cumplida/no cumplida
Cuando no se cumple la con-condición de transición
Cuando se cumple la con-dición de transición
(3) Procesamiento final
En caso que existan otros bloques después del bloque respectivo, se procesa el procesamiento final despues de estos bloques.
(4) Procesamiento en escala para el mismo paso (n) como en el escaneo anterior.
(3)' El paso activo (n) se desactiva y se desactiva la bobina cuya instrucción OUT está activada.
(4)' Procesamiento final
En caso que existan otros bloques después del bloque respectivo, se procesa el procesamiento final despues de estos bloques.
(5)' Se desactiva la operación en escala del paso (n+1) que sigue al paso que se desactivó en el escaneo anterior.

NOTA

El fin del procesamiento (END) se realiza después de que se hayan ejecutado todos los archivos de programa, que estén configurados para la opción "tipo de ejecución de búsqueda" en la configuración de programa, del cuadro de diálogo de parámetros del PLC. Refiérase al manual de usuario del módulo CPU que esté usando, para detalles sobre el orden de procesamiento de los programas que no sean el programa SFC y sus procesos.

(2) Procesamiento de transición para la configuración de la activación de la transición continua

A continuación se explicará el procedimiento de procesamiento del programa SFC con transición continua.


(1) Operación en escala de paso activo (n)
Y10
n
X0
Tran
n+1
Y11
(2) Control de condición de transicion cumplida/no cumplida
Cuando no se cumple la condición de transición
Cuando se cumple la condición de transición
(3) Procesamiento final
En caso que existan otros bloques después del bloque respectivo, se procesa el procesamiento final despues de estos bloques.
(4) Procesamiento en escala para el mismo paso (n) como en el escaneo anterior.
(3)' El paso activo (n) se desactiva y se desactiva la bobina cuya instrucción OUT está activada.
(4)' Se activa el paso “n+1” y se ejecuta la operación en escala.
(5)' Control de condición de transición cumplida/no cumplida
(6)' Se ejecuta el procesamiento siguiente en forma continua hasta el paso con la condición de transición no cumplida.
(7)' Procesamiento final
En caso que existan otros bloques después del bloque respectivo, se procesa el procesamiento final despues de estos bloques.
(8)' Se ejecuta la operación en escala para el paso activado por la condición de transición no cumplida en el escaneo anterior.

NOTA

El fin del procesamiento (END) se realiza después de que se hayan ejecutado todos los archivos de programa, que estén configurados para la opción "tipo de ejecución de búsqueda" en la configuración de programa, del cuadro de diálogo de parámetros del PLC. Refiérase al manual de usuario del módulo CPU que esté usando, para detalles sobre el orden de procesamiento de los programas que no sean el programa SFC y sus procesos.

# 6. EJECUCIÓN DEL PROGRAMA SFC

## 6.1 Inicio y detención del programa SFC

Existen los siguientes tres tipos de métodos de inicio y detención del programa SFC.

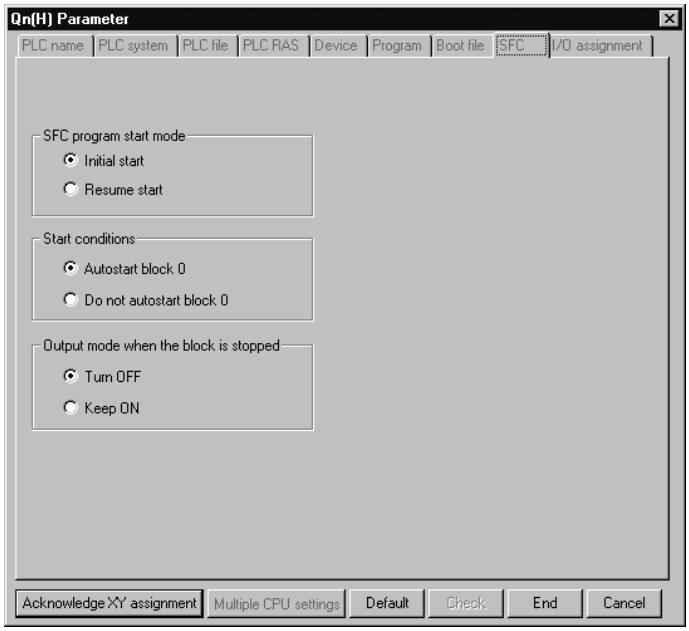
- Inicio automático (Auto START) mediante los parámetros del PLC
- Inicio y detención mediante el relé especial para inicio/detención del programa SFC (SM321)
- Inicio y detención mediante la instrucción PSCAN/POFF (excepto el modelo básico de QCPU)
- Inicio y detención mediante GX Developer

### (1) Auto START mediante los parámetros del PLC

Coloque la condición de inicio en "Configuración SFC" del cuadro de diálogo de parámetros de PLC en "Block 0 Auto START".

El programa SFC se inicia cuando el módulo CPU conmute de STOP a RUN.

(Cuando se inicie el programa SFC, se iniciará también el bloque 0.)




### (2) Inicio y parada mediante el relé especial para inicio/detención del programa SFC (SM321)

SM321 se activa (ON) cuando se realiza un Auto START mediante los parámetros del PLC.

(a) Desactive (OFF) SM321 para detener la ejecución del programa SFC.

(b) Active (ON) SM321 para iniciar el programa SFC.

### (3) Inicio y detención mediante la instrucción PSCAN/POFF (excepto el modelo básico de QCPU)

SM321 se activa (ON) cuando se realiza un Auto START mediante los parámetros del PLC.

(a) Cuando se ejecuta la instrucción POFF, el programa SFC en ejecución desactiva la salida y, a continuación, se detiene. El tipo de ejecución cambia a "tipo de espera".

(b) Cuando se ejecuta la instrucción PSCAN, se podrá iniciar el programa SFC del tipo de espera. Sin embargo, cuando el programa SFC no ha sido configurado como "tipo de ejecución de búsqueda" (SM321 está en OFF) en el cuadro de diálogo de los parámetros del PLC, el programa SFC se inicia activando (ON) Sm321. El tipo de ejecución cambiará a "tipo ejecución de búsqueda".

## 6.1.1 Procedimiento de reanudación de inicio del programa SFC

El formato de inicio (START) del programa SFC puede ser designado como “inicio inicial” o “reanudación de inicio”.
A continuación se describe el procedimiento de configuración de “reanudación de inicio”, así como algunas precauciones con respecto al formato de “reanudación de inicio”.

(1) Procedimiento de configuración de reanudación de inicio
Haga la configuración para reanudar el inicio del programa SFC en el "modo de inicio del programa SFC", en configuración SFC del cuadro de diálogo de los parámetros del PLC.

(2) Estado de operación de bloque que resulta de la configuración del “modo de inicio del programa SFC”
En el inicio del programa SFC, la combinación de la configuración del “modo de inicio del programa SFC” en el cuadro de diálogo de los parámetros del PLC y el estado ON/OFF del “relé especial para configurar el estado de inicio del programa SFC (SM322)” determina si se realiza un inicio inicial o un inicio de reanudación.

| Modo de inicio del programa SFC / Operación | Inicio inicial | | Inicio de reanudación | |
|---|---|---|---|---|
| | SM322: OFF (Estado inicial) ∗1 | SM322: ON (Si fue cambiado por el usuario) | SM322: ON (Estado inicial) ∗1 | SM322: OFF (Si fue cambiado por el usuario) |
| SM321 conmutado de OFF → ON | Inicial | Inicial | Reanudar | Inicial |
| Potencia del PLC desconec-tada, después conectada | | | Reanudar/Inicial ∗3 | Inicial |
| Potencia del PLC desactivada y vuelto a activar, después de que SM321 ON → OFF o RUN → STOP | | | Reanudar ∗2 | Reanudar ∗2 |
| Reposición de la operación a RUN | | | Inicial | Inicial |
| Reposición de la operación a RUN después de SM321 ON → OFF o RUN → STOP | | | Reanudar ∗2 | Reanudar ∗2 |
| STOP → RUN | Reanudar | | | |
| STOP → escritura de programa → RUN | Inicial | | Inicial/Reanudar ∗4 | |

Inicial: Inicio Inicial, Reanudar: Inicio de reanudación

∗1: SM322 se conmuta ON/OFF por el sistema, conforme a la configuración del "modo de inicio del programa SFC" en el cuadro de diálogo de los parámetros del PLC, cuando el módulo CPU conmuta de STOP → RUN.
- En la configuración de inicio inicial: OFF
- En la configuración del inicio de reanudación: ON

∗2: Operación en el inicio de reanudación
En el inicio de reanudación, se conserva la posición de detención del programa SFC, pero no se conserva el estado de cada dispositivo usado para la salida de operación.
- Por lo tanto, configure los enclavamientos para los dispositivos cuyos estados deben conservarse al realizar un inicio de reanudación.
  El paso de retención de la bobina SC se vuelve inactivo, y no se mantiene retenido.
  En el modelo básico de QCPU, el paso de retención de la bobina SC se reinicia en el estado conservado.
  Sin embargo, la salida no se retiene. Para retener la salida, configure los enclavamientos para los dispositivos que desee que se retengan.

∗3: En dependencia de la temporización, se inhabilita el inicio de reanudación y un inicio inicial puede realizarse. Cuando se desea realizar con seguridad un inicio de reanudación, conmute SM321 de ON → OFF o bien, conmute el módulo CPU de RUN → STOP y a continuación, apague el PLC y vuelva a encenderlo.
Tenga en cuenta que el modelo básico de QCPU siempre efectúa un inicio inicial.

*4: Puede realizarse un inicio de reanudación en dependencia de un cambio del programa SFC. Si se realiza un inicio de reanudación propiamente tal, el inicio se efectúa a partir de la dirección del paso antiguo, lo que conduce a un malfuncionamiento del sistema mecánico. Si ha hecho cualquier cambio del programa SFC (correcciones del diagrama de SFC, tales como la adición o eliminación de pasos), haga una vez un inicio inicial y, después, retome el restablecimiento del inicio.
Tenga en cuenta que el modelo básico de QCPU siempre efectúa un inicio inicial.

NOTAS

(1) Cuando se apaga el PLC o se repone el módulo CPU, se inicializará el módulo de función inteligente / módulo de función especial.
Al hacer un inicio de reanudación, se crea un programa inicial para el módulo de función inteligente / módulo de función especial en el bloque que siempre está activo, o bien, en el programa de secuencia.

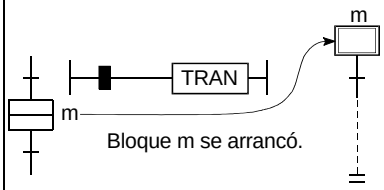
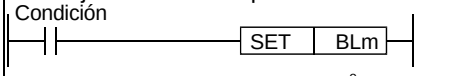
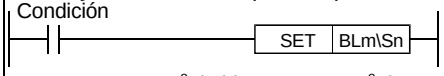
(2) Cuando se apaga el PLC o se repone el módulo CPU, se eliminan los elementos que no están enclavados.
Haga la configuración de enclavamientos para conservar los elementos de información de SFC.

# 6.2 Bloque START y END

## 6.2.1 Métodos de inicio de bloque

A continuación se describen los métodos de inicio de bloque durante la ejecución del programa SFC.

Tal como se muestra a continuación, existen diversos métodos de inicio de bloque. Elija el método que es el más adecuado para el propósito inmediato.

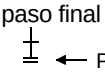
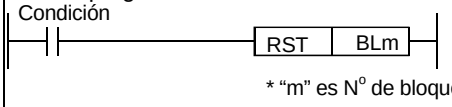
| Método de inicio | Descripción de operación | Observaciones | Bloque 0 | Bloques diferentes a 0 |
|---|---|---|---|---|
| Auto START mediante parámetro del PLC | • Al configurar la “condición de inicio" a “inicio automático bloque 0” ("block 0 Auto START") en configuración de SFC en el cuadro de diálogo de parámetros del PLC, el bloque 0 se inicia automáticamente al inicio del programa SFC y el procesamiento se realiza a partir del paso inicial. | • Esto es conveniente cuando se usa el bloque 0 como blo-que de control, bloque de pre-procesamiento, o bloque de observación constante, por ejemplo. | ○ | × |
| Inicio de bloque mediante símbolo de diagrama de SFC | • Otro bloque se inicia mediante los pasos de inicio de bloque ( m, m ) en cada uno de los bloques de programa SFC.<br>  | • Conveniente cuando el control de secuencia está eliminado como en la operación automática.<br>• Existen 2 tipos de inicio de bloque:<br>El paso fuente de inicio se mantiene activo hasta que se finalice el bloque de destino de inicio.<br>La transición de fuente de inicio ocurre sin esperar que finalice el bloque de destino de inicio (Símbolo de diagrama de SFC: m). | ○ | ○ |
| Inicio de bloque mediante instrucción de control de SFC | • Mediante el uso de una instrucción de control de SFC, se inicia un bloque especificado, de modo forzado, a partir de un paso del programa SFC (salida de operación) u otro programa de secuencia.<br>(1) Cuando el bloque específico se ejecuta desde su paso inicial:<br>  <br>* “m” es N° de bloque<br>(2) Cuando el bloque específico se ejecuta desde un paso especificado:<br>  <br>* “m” es N° de bloque, “n” es N° de paso | • Conveniente cuando se inicia un bloque de procesamiento de reposición de error en el caso de la detección de un error, etc., y para ejecutar el procesamiento de interrupción, por ejemplo. | ○ | ○ |
| Inicio de bloque mediante dispositivo de información de SFC | • El bloque correspondiente es activado mediante la activación (ON) forzada del "bit START/END del bloque", que fue establecido para cada bloque como el dispositivo de información de SFC, en el programa o el registro de información del dispositivo periférico. | • Conveniente para operaciones de depuración y pruebas en módulos de 1 bloque, porque se puede iniciar el bloque a partir de un dispositivo perifé-rico sin la necesidad de un programa. | ○ | ○ |

○: Utilizable, ×: Inutilizable

## 6.2.2 Métodos de final de bloque

A continuación se describen los métodos para finalizar operaciones de bloque.

Tal como se muestra a continuación, existen diversos métodos de final de bloque. Elija el método que es el más adecuado para el propósito inmediato.

| Método de final | Descripción de operación | Observaciones |
|---|---|---|
| Final de bloque mediante símbolo de diagrama de SFC | • Se finaliza el procesamiento del bloque y el bloque es desactivado cuando se haya ejecutado el paso final del bloque.<br>  <br> | • Conveniente para paradas de ciclo en operaciones automáticas, etc.<br>• Dentro de un bloque individual son posibles múltiples pasos finales. |
| Final de bloque mediante instrucción de control de SFC | • Mediante el uso de una instrucción de control de SFC, se finaliza un bloque especificado, de modo forzado, y desactivado a partir de un paso de programa SFC (salida de operación) u otro programa de secuencia.<br>  <br><br>* "m" es N° de bloque<br>* El procesamiento de bloque finaliza también, cuando se usa la instrucción RST BLm/Sn para desactivar todos los pasos de un bloque especificado. | • Conveniente para la ejecución de una parada forzada (en paradas de emergencia, etc.) sin tomar en consideración el estado de operación. |
| Final de bloque mediante dispositivo de información de SFC | • El procesamiento del bloque correspondiente se finaliza mediante una desactivación forzada del "bit START/END del bloque", que fue establecido para cada bloque como el dispositivo de información de SFC, en el programa o el dispositivo periférico. | • Conveniente para operaciones de depuración y pruebas, porque el bloque en procesamiento puede finalizarse a partir de un dispositivo periférico sin la necesidad de un programa. |

NOTAS

(1) Un final forzado del procesamiento de bloque es posible usando un método que es diferente al que se usa para iniciar el bloque.
Ejemplo: 1) Un bloque iniciado mediante un símbolo de diagrama del programa SFC ( m, m ) puede ser finalizado mediante una instrucción de control de SFC (RST BLm).
2) Un bloque iniciado mediante una instrucción de control de SFC (SET BLm) puede ser finalizado, de modo forzado, desactivando el bit START/END del bloque, de los dispositivos de información de SFC.

(2) Después de completar el procesamiento de final de bloque, el bloque puede ser reiniciado como se muestra a continuación.

| Bloque | | |
|---|---|---|
| Bloque 0 | Cuando la condición de inicio está designada como "Autostart block 0" | • Después de finalizar el procesamiento del bloque, el procesamiento se inicia automáticamente desde el paso inicial. |
| | Cuando la condición de inicio está designada como "Bloque 0 sin inicio automático" | • Después de finalizar el procesamiento del bloque, el bloque se mantiene inactivo hasta que ocurre una orden de inicio mediante uno de los métodos descritos en la sección 6.2.1. |
| Bloques diferentes a 0 | | |

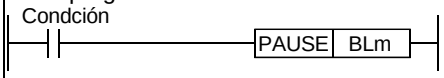
# 6.3 Métodos de detención temporal y reinicio de bloques

## 6.3.1 Métodos de detención de bloque

Tal como se describe a continuación, los métodos de detención temporal de bloque pueden usarse durante la ejecución del programa SFC.

(1) Métodos de detención de bloque

A continuación se muestran los métodos para la detención temporal de un bloque durante la operación del programa SFC.

| Método de detención | Descripción de operación | Observaciones |
|---|---|---|
| Detención del bloque mediante instrucción de control de SFC | • Mediante el uso de una instrucción de control de SFC, un bloque especificado es detenido temporalmente a partir de un paso del programa SFC (salida de operación) u otro programa de secuencia.<br>  <br>* "m" es N° de bloque | • Conveniente para una detención temporal de la operación (en caso de detección de error, etc.), para corregir el error mediante una operación manual.<br>El programa de control de operación manual puede ubicarse en otro bloque que se inicie de modo forzado, cuando ocurre una detención del bloque. |
| Detención mediante el dispositivo de información de SFC | • La ejecución de un bloque especificado se detiene de modo forzado mediante la activación del "bit STOP/RESTART del bloque", que fue establecido para cada bloque como dispositivo de información de SFC, en el programa o el dispositivo periférico. | • Conveniente para la confirmación de la operación en operaciones de depuración o prueba, porque el procesamiento puede detenerse a partir de un dispositivo periférico sin la necesidad de un programa. |

(2) Temporización de detención de bloque y estado de salida de la bobina al ocurrir una detención

La temporización de detención en respuesta a una orden de detención de bloque y el estado de salida de la bobina durante una detención son como se muestra a continuación.

<table>
<tr><th rowspan="3">Configuración del modo de salida para detención de bloque en los paráme-tros del PLC</th><th rowspan="3">Salida de operación para deten-ción de blo-que (SM325)</th><th rowspan="3">Estado del bit del modo de tiempo de detención</th><th colspan="4">Operación</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Paso activo distinto al paso conservado (inclusive paso de conservación cuya condición de transi-ción no está cumplida)</th><th colspan="3">Paso conservado ∗</th></tr>
<tr><th>Paso de conservación de bobina (SC)</th><th>Paso de con-servación de operación (sin comprobación de transición) (SE)</th><th>Paso de con-servación de operación (con compro-bación de transición) (ST)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">• Se desactiva (OFF) (salida de bobina OFF)<br>• Se mantiene activa (ON) (salida de bobina conservada)</td><td rowspan="2">• OFF (salida de bobina OFF)</td><td>• OFF<br>• Sin configuración (detención inmediata)</td><td>• Inmediatamente des-pués de dar una orden de detención, la salida de la bobina es desactivada y el bloque detenido<br>• El estado se mantiene activo.</td><td rowspan="2">•Inmediatamen-te después de dar una orden de de-tención, la salida de bobina de la salida de operación se desactivará y el bloque es detenido.<br>• El estado se vuelve inactivo.</td><td colspan="2" rowspan="2">• Inmediatamente después de dar una orden de detención, la salida de la bobina de la salida de operación es desactivada y el bloque detenido.<br>• El estado se mantiene activo.</td></tr>
<tr><td>• ON (Detención después de la transición)</td><td>• La operación normal se realiza hasta que se cumpla la condición de transición.<br>• Una vez cumplida la condición de transición, se realizará el procesa-miento de final del paso correspondiente.<br>Al mismo tiempo, el paso de destino de transición se activa y el bloque se detiene inmediatamente.</td></tr>
<tr><td>• Se mantiene ON (salida de la bobina conservada)</td><td>• ON (salida de la bobina conserva-da)</td><td>• OFF<br>• Sin configuración (detención inmediata)</td><td>• Inmediatamente después de dar una orden de detención, el bloque es detenido conservándose la salida de la bobina de la salida de operación.<br>• El estado se mantiene activo.</td><td colspan="3" rowspan="2">• Inmediatamente después de dar una orden de detención, el bloque es detenido, conservándose la salida de la bobina de la salida de operación.<br>• El estado se mantiene activo.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>• ON (Detención después de la transición)</td><td>• La operación normal se realiza hasta que se cumpla la condición de transición.<br>• Una vez cumplida la condición de transición, se realizará el procesamiento de final del paso correspondiente.<br>Al mismo tiempo, el paso de destino de transición se activa y el bloque se detiene inmediatamente.</td></tr>
</table>

∗ : El paso retenido indica el paso cuyo atributo ha sido configurado para ejecutar el paso de retención (HOLD) (SC, SE, ST) y que se está reteniendo con la condición de transición cumplida.

NOTA

SM325 es conmutado ON/OFF por el sistema conforme a la configuración de los parámetros, cuando el módulo CPU conmuta de STOP a RUN.

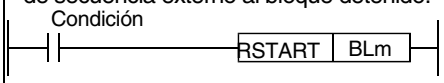
| Configuración de parámetros | SM325 |
|---|---|
| Se desactiva (salida de la bobina OFF) | OFF |
| Se mantiene activo (salida de la bobina se conserva) | ON |

Al conmutar SM325 ON/OFF en el programa de usuario, se podrá cambiar el modo de salida para una detención de bloque de modo independiente de la configuración de los parámetros.

## 6.3.2 Reinicio de un bloque detenido

A continuación se describen los métodos para reiniciar un bloque que ha sido detenido temporalmente durante el procesamiento del programa SFC.

(1) Reinicio del procesamiento del bloque
A continuación se muestran los métodos para reiniciar un bloque que ha sido detenido temporalmente.

| Método de reinicio | Descripción de operación | Observaciones |
|---|---|---|
| Reinicio mediante instrucción de control de SFC | • El procesamiento del bloque especificado se reinicia mediante una instrucción de control de SFC en un paso (salida de operación) o programa de secuencia externo al bloque detenido.<br>  <br>* "m" es N° de bloque | • Conveniente para retornar a la operación automática cuando se emite la señal de final de control manual en caso de una detención temporal. |
| Reinicio mediante un dispositivo de información de SFC | • La ejecución del bloque correspondiente se reinicia mediante la activación (ON) del "bit STOP/RESTART del bloque", que fue establecido para cada bloque como el dispositivo de información de SFC, en el programa o dispositivo periférico. | • Conveniente para confirmar la operación mediante el control de paso en operaciones de depuración y pruebas, porque se puede reiniciar el procesamiento del bloque a partir de un dispositivo periférico sin la necesidad de un programa. |

(2) Paso activo cuando ocurre el reinicio
Tal como se muestra a continuación, el paso que está activo cuando se reinicia un bloque, varía conforme al estado existente cuando ocurrió la detención.

| Configuración del modo de salida a la detención del bloque | Salida de operación al reinicio del bloque | | | |
|---|---|---|---|---|
| | El paso activo es distinto al paso conservado (inclusive el paso HOLD cuya condición de transición no está cumplida) | Paso de retención * | | |
| | | Paso HOLD de bobina (SC) | Paso HOLD (sin comprobación de transición) (SE) | Paso HOLD de operación (con comprobación de transición) (ST) |
| En caso de salida de bobina OFF | • Retorna a operación normal. | • Reinicio inhabilitado. (puesto que el paso está desactivado al momento de la detención del bloque) | • Reinicia la ejecución de la salida de operación en un estado HOLD. | • Reinicia la salida de operación en un estado HOLD.<br>• También comprueba la condición de transición. |
| En salida de la bobina HOLD | | • Reinicia como retenido. | | |

*: El paso conservado indica el paso cuyo atributo ha sido configurado para ejecutar el paso de conservación (HOLD) (SC, SE, ST) y que se está conservando con la condición de transición cumplida.

**NOTA**

SM325 es conmutado ON/OFF por el sistema conforme a la configuración de los parámetros, cuando el módulo CPU conmuta de STOP a RUN.

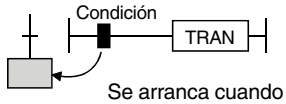
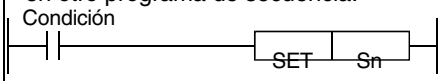
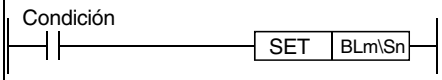
| Configuración de parámetros | SM325 |
|---|---|
| Se desactiva (salida de la bobina OFF) | OFF |
| Se mantiene activo (salida de la bobina se conserva) | ON |

Al conmutar SM325 ON/OFF en el programa de usuario, se podrá cambiar el modo de salida para una detención de bloque de modo independiente de la configuración de los parámetros.

# 6.4 Métodos de inicio (activar) y final de paso (desactivar)

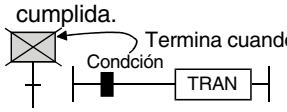
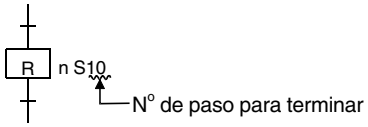
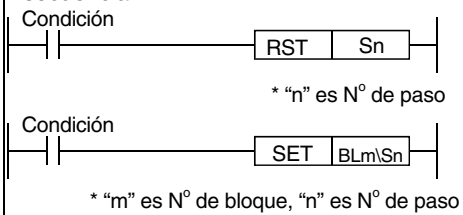
## 6.4.1 Métodos de inicio de paso (activar)

Existen los siguientes métodos de inicio de paso (activación).

| Método de inicio de paso (activación) | Operación | Observaciones |
|---|---|---|
| Inicio de paso mediante símbolo de diagrama de SFC | • El paso correspondiente se inicia automáticamente cuando se cumple la condición de transición precedente.<br>  <br>Se arranca cuando se cumple la condición. | • Operación básica del programa SFC |
| Inicio del paso mediante una instrucción de control de SFC | • El paso correspondiente se inicia, de modo forzado, mediante una instrucción de control de SFC a partir del paso (salida de operación) del programa SFC o en otro programa de secuencia.<br>  <br>* "n" es N° de paso<br>  <br>* "m" es N° de bloque, "n" es N° de paso | • Se puede hacer saltos a otros bloques.<br>• Cuando el bloque del paso de destino está inactivo, se realizará un inicio de bloque forzado a partir del paso especificado.<br>• Si existen pasos iniciales en múltiples bloques, se ejecutará un inicio de selección. |

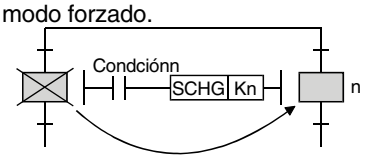
## 6.4.2 Métodos de final de paso (desactivar)

Los pasos pueden ser finalizados (desactivados) mediante los métodos mostrados a continuación.

| Método de final | Operación | Observaciones |
|---|---|---|
| Final mediante un símbolo de diagrama de SFC | • El paso es finalizado automáticamente por el sistema cuando la condición de transición asociada con el paso correspondiente está cumplida.<br>  | • Operación básica del programa SFC<br>• Cuando el atributo del paso ha sido especificado, la operación se ejecuta conforme a este atributo. |
| | • Configure el paso a un paso de reposición como atributo y especifique el número del paso a finalizar.<br>  | • Conveniente para finalizar el paso HOLD cuando la condición de operación de la máquina está cumplida durante la ejecución del programa SFC, por ejemplo, cuando se ejecuta una transición al paso de procesamiento de error mediante un salto de selección.<br>• El número del paso a finalizar puede ser especificado sólo en el mismo bloque. |
| Final mediante una instrucción de control de SFC | • El paso especificado es finalizado, de modo forzado, mediante una instrucción de control de SFC a partir del paso (salida de operación) del programa SFC o en otro programa de secuencia.<br>  | • Los pasos en diferentes bloques pueden ser finalizados también.<br>• El bloque está finalizado, cuando todos los pasos del bloque correspondiente están desactivados mediante la instrucción RST. |

## 6.4.3 Cambio del estado de un paso activo (no se puede usar para el modelo básico de QCPU)

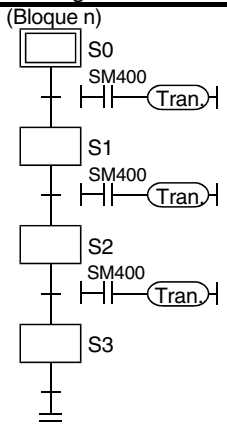
Esta sección explica el método para finalizar (desactivar) un paso activo e iniciar (activar) un paso especificado.

| Método de cambio | Operación | Observaciones |
|---|---|---|
| Cambio mediante instrucción de control de SFC | • En el paso (salida de operación) del programa SFC, el paso de ejecución de instrucción es finalizado y el paso especificado se inicia de modo forzado.<br>  <br>Paso de ejecución de instrucción se terminó. ⇒ Paso específico se arrancó. | • Conveniente cuando cambia el destino de salto en dependencia de la condición.<br>• El paso de destino del cambio puede ser especificado dentro del bloque actual.<br>• También se puede usar la designación indirecta (D0, K4M0, etc.) para especificar el paso de destino del cambio.<br>• Cuando se han descrito múltiples instrucciones dentro de un paso, resulta vigente el destino del cambio ejecutado en el mismo. |

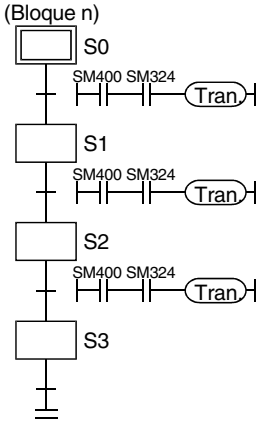
# 6.5 Métodos de operación para la transición continua

Si está establecido "con transición continua", se puede seleccionar para cada paso si se ejecuta una transición continua o no, usando el indicador de anulación de transición continua (SM324).

(1) Proceso ejecutado cuando no se usa el indicador de anulación de transición continua

| Programa SFC | Con transición continua | Sin transición continua |
|---|---|---|
|  | Cuando el bloque correspondiente se vuelve activo, el procesamiento de todos los pasos se ejecuta en la misma búsqueda y se ejecuta el procesamiento del paso final para desactivar el bloque. | • Cuando el bloque correspondiente se vuelve activo, los pasos se ejecutan en un formato de 1 paso por búsqueda.<br>• El procesamiento del paso final se ejecuta en la tercera búsqueda para desactivar el bloque. |

(2) Proceso ejecutado cuando se usa el indicador de anulación de transición continua

| Programa SFC | Con transición continua | Sin transición continua |
|---|---|---|
|  | • Cuando el bloque correspondiente se vuelve activo, la ejecución va al paso 1, puesto que SM324 esta activo.<br>Cuando la ejecución va al paso 1, el procesamiento de la primera búsqueda es finalizada, puesto que SM324 se desactiva.<br>• En la segunda búsqueda, la ejecución va al paso 2, puesto que SM324 se activa nuevamente.<br>Cuando la ejecución va al paso 2, SM324 se desactiva.<br>Debido a que la condición de transición del paso 2 no tiene el contacto de SM324, ocurre una transición y se realiza el procesamiento del paso final para desactivar el bloque. | • Cuando el bloque correspondiente se vuelve activo, los pasos se ejecutan en un formato de 1 paso por búsqueda, independientemente de si SM324 está presente o ausente.<br>• El procesamiento del paso final se ejecuta en la tercera búsqueda para desactivar el bloque. |

# 6.6 Operación en caso de un cambio del programa

El programa SFC del módulo CPU puede ser cambiado con cualquiera de los siguientes métodos.

- Escritura al PLC (escritura en la unidad de archivos)
- Cambio en línea (escritura en la unidad de bloque en escalera)

La siguiente tabla indica los cambios del programa SFC que se pueden hacer en los métodos arriba mencionados.

| Tipo de cambio \ Función | | | Cambio del programa mediante escritura al PLC | | Cambio del programa mediante cambio en línea |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Estado PAUSE/STOP | Estado RUN *1 | |
| Adición al programa SFC | | | ○ | × | × |
| Adición / eliminación de bloque de SFC | | | ○ | ○ | × |
| Cambio de bloque de SFC | Cambio de diagrama de SFC | Adición/eliminación de paso / transición | ○ | ○ | × |
| | | Cambio de destino de transición | ○ | ○ | × |
| | | Cambio de atributo de paso | ○ | ○ | × |
| | Cambio en el diagrama de SFC | Cambio en el programa de secuencia de la salida de operación | ○ | ○ | ○ |
| | | Cambio en el programa de secuencia de condición de transición | ○ | ○ | ○ |
| | Cambio de datos de bloque | | ○ | ○ | × |

○: Posible, ×: Imposible

**NOTA**

∗1: Se puede ejecutar sólo cuando se usan los siguientes módulos CPU y GX Developer.

- Módulo CPU
  Modelo de QCPU de alto rendimiento (cuyos primeros cinco dígitos del número de serie son 04122 o mayor)
- GX Developer Versión 8 o mayor

(1) Operación en caso de cambios de programa hechos mediante escritura al PLC

(a) Cuando el programa fue escrito con el módulo CPU en estado PAUSE/STOP

1) Inicio del programa después de la escritura al PLC

Se ejecuta un inicio inicial, independiente de la configuración del modo de inicio de SFC (inicio inicial / inicio de reanudación).

Sin embargo, en dependencia del cambio del programa SFC, no se ejecuta un inicio inicial, sino que puede ejecutarse un inicio de reanudación en el caso de que estuviera configurado un inicio de reanudación.

Refiérase a la sección 4.7.1 para detalles sobre el modo de inicio del programa SFC.

2) Estado de los dispositivos al inicio del programa

Al inicio del programa después de escribir al PLC, los dispositivos del módulo CPU operan como se describe en la siguiente tabla, en dependencia de la configuración del indicador de configuración del modo de restablecimiento de dispositivos de SFC (SM326).

| SM326 | Operación | |
|---|---|---|
| | Operando de relé de paso | Otros que operando de relé de paso |
| OFF | Conmutado ON/OFF por el sistema. | El programa SFC es ejecutado después de que todos los dispositivos han sido restablecidos. |
| ON | Conmutado ON/OFF por el sistema. | El programa SFC es ejecutado con todos los dispositivos conservados. |

NOTA

La configuración de SM326 sólo es válida si, después de la escritura al PLC, existe un programa SFC.
Cuando se realiza una escritura de programa de secuencia y/o de parámetros, la configuración de SM326 también es válida.
(Se ignora la configuración de SM326, cuando sólo se escriben datos diferentes al programa SFC, el programa de secuencia y parámetros.)

(b) Cuando el programa fue escrito con el módulo CPU en estado RUN

1) Inicio del programa después de la escritura al PLC

Se ejecuta un inicio inicial, independiente de la configuración del modo de inicio de SFC (inicio inicial / inicio de reanudación).

Refiérase a la sección 4.7.1 para detalles sobre el modo de inicio del programa SFC.

2) Estado de los dispositivos al inicio del programa

El programa SFC se ejecuta con todos los dispositivos conservados.

(2) Cambio de programa mediante cambio en línea

(a) Inicio del programa después de la escritura al PLC

Si se hizo el cambio del programa mediante cambio en línea, se ejecuta un inicio de reanudación, independiente de la configuración del modo de inicio de SFC.

(b) Estado de los dispositivos al inicio del programa

El programa SFC se ejecuta con todos los dispositivos conservados.

# APÉNDICES

## APÉNDICE 1 LISTADO DE RELÉS ESPECIALES Y REGISTROS ESPECIALES

A continuación se presentan los relés especiales y registros especiales que pueden utilizarse en los prgramas SFC.
Para mayor información acerca de otros relés especiales y registros especiales (no utilizado en el programa SFC), refiérase al Manual de Programación QCPU (modo Q) / QnACPU (Instrucciones generales).

### APÉNDICE 1.1 Relés especiales “SM”

| N° | Nombre | Contenido | Descripción | Lado de ajuste (Tiempo de ajuste) | CPU compatible | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Modelo básico de QCPU | Modelo de alto rendimiento de QCPU | CPU de procesos | QnACPU |
| SM0 | Error de diagnóstico | OFF: normal (sin error)<br>ON: anormal (con error) | • Conmuta a ON cuando se presenta un error en el resultado de diagnóstico (Incluye el error detectado por anunciador ON o instrucción de CHK)<br>• Se mantiene ON cuando la condición conmuta nuevamente al estado normal | Sistema (al presentarse un error) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| SM90 | Arranque del temporizador de supervisión de transición en pasos (corresponde al SD90) | OFF: No arrancado (reposición del temporizador de supervisión)<br>ON: Arrancado (arranque del temporizador de supervisión) | Activado para iniciar el conteo del temporizador de supervisión de transición en pasos. El temporizador de supervisión se repone al ser desactivado. | Usuario | × | ○ | ○ | ○ |
| SM91 | Arranque del temporizador de supervisión de transición en pasos (corresponde al SD91) | | | | | | | |
| SM92 | Arranque del temporizador de supervisión de transición en pasos (corresponde al SD92) | | | | | | | |
| SM93 | Arranque del temporizador de supervisión de transición en pasos (corresponde al SD93) | | | | | | | |
| SM94 | Arranque del temporizador de supervisión de transición en pasos (corresponde al SD94) | | | | | | | |
| SM95 | Arranque del temporizador de supervisión de transición en pasos (corresponde al SD95) | | | | | | | |
| SM96 | Arranque del temporizador de supervisión de transición en pasos (corresponde al SD96) | | | | | | | |
| SM97 | Arranque del temporizador de supervisión de transición en pasos (corresponde al SD97) | | | | | | | |

APP


APP -1

| N° | Nombre | Contenido | Descripción | Lado de ajuste (Tiempo de ajuste) | CPU compatible | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Modelo básico de QCPU | Modelo de alto rendimiento de QCPU | CPU de procesos | QnACPU |
| SM98 | Arranque del temporizador de supervisión de transición en pasos (corresponde al SD98) | OFF: No arrancado (reposición del temporizador de supervisión)<br>ON: Arrancado (arranque del temporizador de supervisión) | Activado para iniciar el conteo del temporizador de supervisión de transición en pasos. El temporizador de supervisión se repone al ser desactivado. | Usuario | × | ○ | ○ | ○ |
| SM99 | Arranque del temporizador de supervisión de transición en pasos (corresponde al SD99) | | | | | | | |
| SM320 | Presencia/ausencia del programa SFC | OFF: Sin programa SFC<br>ON: Con programa SFC | • Activado en caso de registro de un programa SFC<br>• Desactivado en caso que no esté registrado un programa SFC | Sistema (valor inicial) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| SM321 | Arranque/parada del programa SFC | OFF: Programa SFC no se ejecuta (parada)<br>ON: Programa SFC se ejecuta (arranque) | • Por defecto se ajusta el mismo valor como en SM320. (Se activa automáticamente cuando existe el programa SFC.)<br>• El desactivar este relé, se detiene la ejecución del programa SFC.<br>• El activar este relé, se reinicia la ejecución del programa SFC. | Sistema (valor inicial), Usuario | | | | |
| SM322 | Estado de arranque del programa SFC | OFF: Arranque inicial<br>ON: Arranque repetido | • El modo de arranque del programa SFC se coloca en el ajuste SFC del diálogo de parámetro PLC como valor por defecto.<br>En el arranque inicial : OFF<br>En el arranque repetido : ON: | Sistema (valor inicial), Usuario | | | | |
| SM323 | Estado de transición continua de todos los bloques | OFF: Transición continua habilitada<br>ON: Transición continua deshabilitada | • Ajustar si debe ejecutarse una transición continua para el bloque en el cual no se ajustó el "bit de transición continua" del dispositivo de información SFC. | Usuario | | | | |
| SM324 | Señalizador de deshabilit. de transición continua | OFF: Después de transición<br>ON: Antes de transición | • Desactivado durante la operación en modo "con transición continua" o durante la transición continua, y activado fuera de la transición continua.<br>• Siempre activado durante la operación en el modo "sin transición continua". | Sistema (para ejecución de instrucción) | | | | |

APP


APP -2

| N° | Nombre | Contenido | Descripción | Lado de ajuste (Tiempo de ajuste) | CPU compatible | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Modelo básico de QCPU | Modelo de alto rendimiento de QCPU | CPU de procesos | QnACPU |
| SM325 | Salida de operación en parada de bloque | OFF: Desact. de salida de paso<br>ON: Activ. de salida de paso | Seleccionar si la salida de paso de un paso activo debe mantenerse o no en una parada de bloque.<br>• Como valor por defecto, desactivado cuando se selecciona la opción de desactiv. de la salida de paso para el modo de salida en la parada de bloque de parámetro, y activado cuando se selecciona la mantención de salida de paso.<br>• Cuando el relé está desactivado, se desactivan las salidas de paso.<br>• Cuando el relé está activado, se mantienen las salidas de paso. | Sistema (valor inicial), Usuario | ○ | ○ | ○ | ○ |
| SM326 | Modo de eliminación de dispositivo SFC | OFF: Eliminar dispositivo<br>ON: Preserva. de dispositivo | • Seleccionar el estado de dispositivo cuando la CPU se conmuta desde la detención de escritura de programa a la ejecución. (Todos los dispositivos con excepción del relé de paso) | Usuario | | | | |
| SM327 | Modo de salida al final de la ejecución de paso | OFF: Mantener paso de salida desact.<br>ON: Mantener paso de salida manten. | • Cuando este relé está desactivado, el paso SC, SE o ST que se mantuvo durante una condición de transición, desactiva la salida de paso cuando al alcanzar el paso final. | Usuario | | | | |
| SM328 | Eliminar modo de procesamiento en llegada en paso final | OFF: Se ejecuta el proceso de eliminación<br>ON: No se ejecuta el proceso de eliminación | Seleccionar si debe ejecutarse el proceso de eliminación cuando existen otros pasos activos que difieren de los pasos existentes en el bloque en el momento de llegada del paso final.<br>• Cuando este relé está desactivado, se terminan todos los pasos activos forzadamente para terminar el bloque.<br>• Cuando este relé está activado, sigue realizándose la ejecución del bloque.<br>• En caso de no haber otros pasos activos aparte de los existentes en el momento de llegada del paso final, se terminan todos los pasos al final del bloque. | Usuario | ○ | × | × | × |

| N° | Nombre | Contenido | Descripción | Lado de ajuste (Tiempo de ajuste) | CPU compatible | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Modelo básico de QCPU | Modelo de alto rendimiento de QCPU | CPU de procesos | QnACPU |
| SM331 | Estado de ejecución de programa SFC normal | OFF: No ejecutado<br>ON: En ejecución | • Indica si se ejecuta el programa SFC normal.<br>• Se utiliza como bloqueo de ejecución de una instrucción de control SFC. | S (cambio de estado) | × | ○* | × | × |
| SM332 | Estado de gestión de programa SFC de gestión de ejecución de programa | OFF: No ejecutado<br>ON: En ejecución | • Indica si se ejecuta el programa SFC de gestión de ejecución de programa.<br>• Se utiliza como bloqueo de ejecución de una instrucción de control SFC. | S (cambio de estado) | | | | |
| SM820 | Estado de disponibilidad de segumiento de pasos | OFF: No disponible<br>ON: Disponible | • Se activa al establecer el estado “disponible” después del registro del seguimiento de pasos. | Sistema (cambio de estado) | × | × | × | ○ |
| SM821 | Arranque del seguimiento de pasos | OFF: Detención del seguimiento<br>ON: Arranque del seguimiento | • Designa el estado de arranque/detención del seguimiento de pasos.<br>Al activarse: Se arranca la función de seguimiento de pasos.<br>Al desactivarse: Se detiene la función de seguimiento de pasos.<br>Al desactivarse durante la ejecución de seguimiento, se detiene la operación de seguimiento. | Usuario | | | | |
| SM822 | Señalización de ejecución de seguimiento de pasos | OFF: Seguimiento inactivo<br>ON: Seguimiento activo | • Activado cuando trabaja la ejecución de seguimiento de pasos; desactivado cuando el seguimiento se terminó o detuvo. | Sistema (cambio de estado) | | | | |
| SM823 | Seguimiento de pasos de disparo post. | OFF: Disparo cumplido<br>ON: Disparo cumplido | • Se activa cuando se cumple la condición de disparo en cualquier bloque donde se ejecuta la función de seguimiento de pasos. | Sistema (cambio de estado) | | | | |
| SM824 | Seguimiento de pasos de disparo post. | OFF: Existe un bloque con disparo no cumplido<br>ON: Se cumplieron los disparos de todos los bloques | • Se activa cuando se cumplen las condiciones de disparo ent todos los bloques donde se ejecuta la función de disparo de pasos. | Sistema (cambio de estado) | | | | |
| SM825 | Señalización de terminación de seguimiento de pasos | OFF: Arranque del seguimiento<br>ON: Terminación de seguimiento | • Se activa al terminarse el seguimiento de pasos de todos los bloques especificados; se desactiva al iniciarse el seguimiento de pasos. | Sistema (cambio de estado) | | | | |

*: Aplicable para tal opción cuyos primeros cinco dígitos corresponden a "04122" o superior.

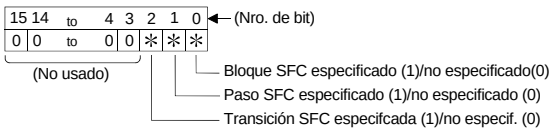
# APÉNDICE 1.2 Registros especiales “SD”

| N° | Nombre | Contenido | Descripción | Lado de ajuste (Tiempo de ajuste) | CPU compatible | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Modelo básico de QCPU | Modelo de alto rendimiento de QCPU | CPU de procesos | QnACPU |
| SD0 | Error de diagnóstico | Código de error de diagnóstico | • El código de error de un error de diagnóstico se almacena en el código BIN.<br>＊“4 □ □ □ ” para errores que provienen de un programa SFC.<br>• Estos datos son idénticos con la información más actual en el historial de fallos. | Sistema (al presentarse un error) | ○ | ○ | ○ | ○ |
| SD1 | Tiempo de presencia de un error de diagnóstico | Tiempo de presencia de un error de diagnóstico | • El año (últimos 2 dítigos del año) y el mes se almacenan como código BIN de 2 dígitos al actualizarse los datos SD0.<br>b15 to b8 b7 to b0<br>Año (0 a 99) \| Mes (1 a 12)<br>(Ejemplo)<br>: Octubre 1995<br>H9510 | Sistema (al presentarse un error) | | | | |
| SD2 | | | • El día y la hora se almacenan como código BIN de 2 dígitos al actualizarse los datos SD0.<br>b15 to b8 b7 to b0<br>Dia(1 a 31) \| Hora (0 a 23)<br>(Ejemplo)<br>: 10.00 hrs. del 25<br>H2510 | | | | | |
| SD3 | | | • Los datos de reloj se almacenan al actualizarse un SD0.<br>b15 to b8 b7 to b0<br>Minutos (0 a 59) \| Segundos (0 a 59)<br>(Ejemplo)<br>: 35 min. 48 seg. (pasada la hora)<br>H3548 | | | | | |
| SD4 | Clasificación de información de errores | Código de clasificación de información de errores | Se almacenan los códigos de clasificación para la evaluación de la información de errores almacenados en la información general (SD5 a SD15) y la información individual (SD16 a SD26).<br>b15 to b8 b7 to b0<br>Códigos de categoría de inform. individual \| Códigos de categoría de inform. general<br>• Los siguientes códigos se almacenan en el código de clasificación de información general.<br>• 0: Ninguno<br>• 1: N° de módulo/N° de PLC/N° base<br>• 2: Nombre de archivo/nombre de unidad<br>• 3: Tiempo (ajustar valor)<br>• 4: Ubicación de error de programa<br>• Los siguientes códigos se almacenan en el código de clasificación de información general.<br>• 0: Ninguno<br>• 1: (Vacío)<br>• 2: Nombre de archivo/nombre de unidad<br>• 3: Tiempo (ajustar valor)<br>• 4: Ubicación de error de programa<br>• 5: N° de parámetro<br>• 6: N° de anunciador (F) | Sistema (al presentarse un error) | | | | |


APP -5

<table>
<tr><th rowspan="2">N°</th><th rowspan="2">Nombre</th><th rowspan="2">Contenido</th><th rowspan="2">Descripción</th><th rowspan="2">Lado de ajuste (Tiempo de ajuste)</th><th colspan="4">CPU compatible</th></tr>
<tr><th>Modelo básico de QCPU</th><th>Modelo de alto rendimiento de QCPU</th><th>CPU de procesos</th><th>QnACPU</th></tr>
<tr><td>SD5<br>SD6<br>SD7<br>SD8<br>SD9<br>SD10<br>SD11<br>SD12<br>SD13<br>SD14<br>SD15</td><td>Error de “información general”2</td><td>Error de “información general”</td><td>• Se almacena la información general que corresponde al código de error (SD0).<br>• Existen los siguientes cuatro tipos de información almacenada.<br>1) N° de módulo<br><table><tr><th>Nro.</th><th>Signficado</th></tr><tr><td>SD5</td><td>Nro. ranura./Nro. base. ∗1∗2</td></tr><tr><td>SD6</td><td>Nro. I/O. ∗3</td></tr><tr><td>SD7<br>SD8<br>SD9<br>SD10<br>SD11<br>SD12<br>SD13<br>SD14<br>SD15</td><td>(Disponible)</td></tr></table>∗1: En caso de un sistema de PLC múltiple, el N° de ranura o el N° de PLC se almacenan en función del error ocurrido. La ranura 0 en un sistema de PLC múltiple indica la ranura derecha del módulo de CPU derecho.<br>(Refiérase al código de error correspondiente para mayor información.)<br>N° de PLC 1 : 1, N° de PLC 2 : 2, N° de PLC 3 : 3<br>∗2: Al almacenar el valor de 255 en el SD5, indica esto que se ejecutó una instrucción para el módulo después de la última ranura montable.<br>∗3: Al almacenar el valor de 0FFFFH en el SD6 (N° I/O), indica esto que el N° I/O no puede identificarse, esto quiere decir que el N° I/O solapa con el parámetro de asignación de I/O. Por lo tanto, la ubicación de error debe identificarse mediante el SD5.<br>2) Nombre de archivo/nombre de unidad<br><table><tr><th>Nro.</th><th colspan="2">Significado</th></tr><tr><td>SD5</td><td colspan="2">Unidad</td></tr><tr><td>SD6<br>SD7<br>SD8<br>SD9</td><td colspan="2">Nombre archivo<br>(Código ASCII: 8 caracteres)</td></tr><tr><td>SD10</td><td>Extensión ∗4</td><td>$2E_H$(.)</td></tr><tr><td>SD11</td><td colspan="2">(Código ASCII: 3 caracteres)</td></tr><tr><td>SD12<br>SD13<br>SD14<br>SD15</td><td colspan="2">(Disponible)</td></tr></table>(Ejemplo)<br>Nombre arch.= MAIN.<br><table><tr><th>b15 to b8</th><th>b7 to b0</th></tr><tr><td>41H(A)</td><td>4DH(M)</td></tr><tr><td>4EH(N)</td><td>49H(I)</td></tr><tr><td>20H(SP)</td><td>20H(SP)</td></tr><tr><td>20H(SP)</td><td>20H(SP)</td></tr><tr><td>51H(Q)</td><td>2EH(.)</td></tr><tr><td>47H(G)</td><td>50H(P)</td></tr></table></td><td>Sistema<br>(al presentarse un error)</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
</table>

∗: Para la extensión, refiérase a las OBSERVACIONES en la siguiente página.

<table>
<tr><th rowspan="2">N°</th><th rowspan="2">Nombre</th><th rowspan="2">Contenido</th><th rowspan="2">Descripción</th><th rowspan="2">Lado de ajuste (Tiempo de ajuste)</th><th colspan="4">CPU compatible</th></tr>
<tr><th>Modelo básico de QCPU</th><th>Modelo de alto rendimiento de QCPU</th><th>CPU de procesos</th><th>QnACPU</th></tr>
<tr><td>SD5</td><td rowspan="11">Error de “información general”</td><td rowspan="11">Error de “información general”</td><td rowspan="11">3) Tiempo (ajustar valor)<br><table><tr><th>Nro.</th><th>Significado</th></tr><tr><td>SD5</td><td>Tiempo: 1μ Unidades de 1 (0 to 999μs)</td></tr><tr><td>SD6</td><td>Tiempo: Unidades de 1 ms (0 a 65535 ms)</td></tr><tr><td>SD7</td><td rowspan="9">(Disponible)</td></tr><tr><td>SD8</td></tr><tr><td>SD9</td></tr><tr><td>SD10</td></tr><tr><td>SD11</td></tr><tr><td>SD12</td></tr><tr><td>SD13</td></tr><tr><td>SD14</td></tr><tr><td>SD15</td></tr></table><br>4) Ubicación de error de programa<br><table><tr><th>Nro.</th><th colspan="2">Significado</th></tr><tr><td>SD5</td><td colspan="2" rowspan="4">Nombre de archivo<br>(Código ASCII: 8 caracteres)</td></tr><tr><td>SD6</td></tr><tr><td>SD7</td></tr><tr><td>SD8</td></tr><tr><td>SD9</td><td>Extensión ∗4</td><td>$2E_H$(.)</td></tr><tr><td>SD10</td><td colspan="2">(Código ASCII: 3 caracteres)</td></tr><tr><td>SD11</td><td colspan="2">Patrón ∗5</td></tr><tr><td>SD12</td><td colspan="2">Nro. de bloque.</td></tr><tr><td>SD13</td><td colspan="2">Nro. de paso de sec. (L)</td></tr><tr><td>SD14</td><td colspan="2">Nro. de paso/Nro. de transic.</td></tr><tr><td>SD15</td><td colspan="2">Nro. de paso de sec. (H)</td></tr></table><br>∗5: Definiciones de datos de patrón<br> 
</td><td rowspan="11">Sistema<br>(al presentarse un error)</td><td rowspan="11">○</td><td rowspan="11">○</td><td rowspan="11">○</td><td rowspan="11">○</td></tr>
<tr><td>SD6</td></tr>
<tr><td>SD7</td></tr>
<tr><td>SD8</td></tr>
<tr><td>SD9</td></tr>
<tr><td>SD10</td></tr>
<tr><td>SD11</td></tr>
<tr><td>SD12</td></tr>
<tr><td>SD13</td></tr>
<tr><td>SD14</td></tr>
<tr><td>SD15</td></tr>
</table>

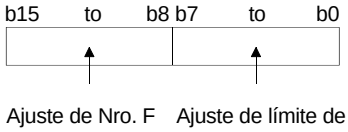
## NOTAS

∗4: Para la extensión, refiérase a las OBSERVACIONES en la siguiente página.

| SD10 | SD11 | | Nombre de extensión | Tipo de archivo |
|---|---|---|---|---|
| Primeros 8 bits | Últimos 8 bits | Primeros 8 bits | | |
| 51H | 50H | 41H | QPA | Parámetro |
| 51H | 50H | 47H | QPG | Programa de secuencia/Programa SFC |
| 51H | 43H | 44H | QCD | Comentario de dispositivo |
| 51H | 44H | 52H | QDR | Registro de archivo |

<table>
<tr><th rowspan="2">N°</th><th rowspan="2">Nombre</th><th rowspan="2">Contenido</th><th rowspan="2">Descripción</th><th rowspan="2">Lado de ajuste (Tiempo de ajuste)</th><th colspan="4">CPU compatible</th></tr>
<tr><th>Modelo básico de QCPU</th><th>Modelo de alto rendimiento de QCPU</th><th>CPU de procesos</th><th>QnACPU</th></tr>
<tr><td>SD16<br>SD17<br>SD18<br>SD19<br>SD20<br>SD21<br>SD22<br>SD23<br>SD24<br>SD25</td><td>Información de error individual</td><td>Información de error individual</td><td>
• Se almacena la información individual que corresponde al código de error (SD0).<br>
• Existen los siguientes seis tipos de información almacenada.<br>
1) Nombre de archivo/nombre de unidad<br>
<table>
<tr><th>Nro.</th><th>Significado</th></tr>
<tr><td>SD16</td><td>Accion.</td></tr>
<tr><td>SD17</td><td rowspan="4">Nombre de archivo<br>(Código ASCII: 8 caracteres)</td></tr>
<tr><td>SD18</td></tr>
<tr><td>SD19</td></tr>
<tr><td>SD20</td></tr>
<tr><td>SD21</td><td>Extensión ∗4 2EH(.)</td></tr>
<tr><td>SD22</td><td>(Código ASCII: 3 caracteres)</td></tr>
<tr><td>SD23</td><td rowspan="4">(Disponible)</td></tr>
<tr><td>SD24</td></tr>
<tr><td>SD25</td></tr>
<tr><td>SD26</td></tr>
</table>
(Ejemplo)<br>
Nombre de arch.= MAIN. QPG<br>
b15 a b8 b7 a b0<br>
<table>
<tr><td>41H(A)</td><td>4DH(M)</td></tr>
<tr><td>4EH(N)</td><td>49H(I)</td></tr>
<tr><td>20H(SP)</td><td>20H(SP)</td></tr>
<tr><td>20H(SP)</td><td>20H(SP)</td></tr>
<tr><td>51H(Q)</td><td>2EH(.)</td></tr>
<tr><td>47H(G)</td><td>50H(P)</td></tr>
</table>
2) Tiempo (valor medido)<br>
<table>
<tr><th>Nro.</th><th>Significado</th></tr>
<tr><td>SD16</td><td>Tiempo: Unidades de µs µs)</td></tr>
<tr><td>SD17</td><td>Tiempo : unidades de 1 ms</td></tr>
<tr><td>SD18</td><td rowspan="9">(0 a 65535 ms)<br>(Disponible)</td></tr>
<tr><td>SD19</td></tr>
<tr><td>SD20</td></tr>
<tr><td>SD21</td></tr>
<tr><td>SD22</td></tr>
<tr><td>SD23</td></tr>
<tr><td>SD24</td></tr>
<tr><td>SD25</td></tr>
<tr><td>SD26</td></tr>
</table>
3) Ubicación de error de programa<br>
<table>
<tr><th>Number</th><th>Significado</th></tr>
<tr><td>SD16</td><td rowspan="4">Nombre de archivo<br>(Código ASCII: 8 caracteres)</td></tr>
<tr><td>SD17</td></tr>
<tr><td>SD18</td></tr>
<tr><td>SD19</td></tr>
<tr><td>SD20</td><td>Extensión ∗4 2EH(.)</td></tr>
<tr><td>SD21</td><td>(Código ASCII: 3 caracteres)</td></tr>
<tr><td>SD22</td><td>Patrón ∗5</td></tr>
<tr><td>SD23</td><td>N° bloque</td></tr>
<tr><td>SD24</td><td>N° paso/transición</td></tr>
<tr><td>SD25</td><td>N° paso de secuencia. (L)<br>N° paso de secuencia (H)</td></tr>
<tr><td>SD26</td><td></td></tr>
</table>
∗5: Definiciones de datos de patrón<br>

15 14 to 4 3 2 1 0
(Nro. de bit)
0 0 to 0 0 ∗ ∗ ∗
(No utilizado
Bloque SFC especific. (1)/no especific. (0)
Paso SFC especific. (1)/no especific. (0)
Transición SFC especific. (1)/no especific. (0)
<br>
4) N° de parámetro 5) N° de anunciador 6) Módulo de función inteligente parameter error<br>
<table>
<tr><th>Nro.</th><th>Significado</th></tr>
<tr><td>SD16</td><td>N° parámetro ∗6</td></tr>
<tr><td>SD17</td><td rowspan="10">(Disponible</td></tr>
<tr><td>SD18</td></tr>
<tr><td>SD19</td></tr>
<tr><td>SD20</td></tr>
<tr><td>SD21</td></tr>
<tr><td>SD22</td></tr>
<tr><td>SD23</td></tr>
<tr><td>SD24</td></tr>
<tr><td>SD25</td></tr>
<tr><td>SD26</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Number</th><th>Significado</th></tr>
<tr><td>SD16</td><td>Nro.</td></tr>
<tr><td>SD17</td><td rowspan="10">(Disponible)</td></tr>
<tr><td>SD18</td></tr>
<tr><td>SD19</td></tr>
<tr><td>SD20</td></tr>
<tr><td>SD21</td></tr>
<tr><td>SD22</td></tr>
<tr><td>SD23</td></tr>
<tr><td>SD24</td></tr>
<tr><td>SD25</td></tr>
<tr><td>SD26</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Number</th><th>Significado</th></tr>
<tr><td>SD16</td><td>N° oarámetro ∗6</td></tr>
<tr><td>SD17</td><td>Código de error para módulo de func. intel.</td></tr>
<tr><td>SD18</td><td rowspan="10">(Disponible)</td></tr>
<tr><td>SD19</td></tr>
<tr><td>SD20</td></tr>
<tr><td>SD21</td></tr>
<tr><td>SD22</td></tr>
<tr><td>SD23</td></tr>
<tr><td>SD24</td></tr>
<tr><td>SD25</td></tr>
<tr><td>SD26</td></tr>
</table>
∗6: Para mayores detalles acerca de los N° de parámetros, refiérase al manual de usuario (explicación de función, fundamentos de programa) del módulo de CPU utilizado.
</td><td>Sistema (al presentarse un error)</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
</table>

| N° | Nombre | Contenido | Descripción | Lado de ajuste (Tiempo de ajuste) | CPU compatible | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Modelo básico de QCPU | Modelo de alto rendimiento de QCPU | CPU de procesos | QnACPU |
| SD90 | Corresponde al SM90 | Valor de temporizador ajustado y N° en sobrepaso de tiempo | • Ajustar el tiempo ajustado del temporizador de supervisión de transición en pasos, así como el N° de anunciador (N° F) que se activa en el sobrepaso de tiempo del temporizador de supervisión.<br>  <br><br>Ajuste de Nro. F (0 a 255)<br>Ajuste de límite de tiempo de tempor. (1 a 255 seg: (unidades de 1 s))<br>• El temporizador arranca cuando se activa uno de los SM90 a SM99 durante un paso activo; el anunciador (F) se activa cuando no se cumple dentro del tiempo límite la condición de transición (F) que sigue al paso correspondiente. | Sistema (al presentarse un error) | × | ○ | ○ | ○ |
| SD91 | Corresponde al SM91 | | | | | | | |
| SD92 | Corresponde al SM92 | | | | | | | |
| SD93 | Corresponde al SM93 | | | | | | | |
| SD94 | Corresponde al SM94 | | | | | | | |
| SD95 | Corresponde al SM95 | | | | | | | |
| SD96 | Corresponde al SM96 | | | | | | | |
| SD97 | Corresponde al SM97 | | | | | | | |
| SD98 | Corresponde al SM98 | | | | | | | |
| SD99 | Corresponde al SM99 | | | | | | | |


APP -9

# APÉNDICE 2 COMPARACIÓN DE MELSAP-II Y MELSAP3

Comparado con el MELSAP-II, el modelo mejorado del MELSAP3 dispone de funciones adicionales que facilitan la utilización de los programas SFC. MELSAP-II y MELSAP3 se comparan posteriormente.

* Mejoras y funciones agregadas en el MELSAP3

1) Control del programa SFC mediante instrucciones
   Mediante la utilización de instrucciones de control SFC en un programa de secuencia, el estado de programa SFC puede controlarse y los bloques/pasos pueden arrancarse y detenerse en forma forzada.

2) Atributos de pasos adicionales
   MELSAP3 ofrece muchos otros atributos de pasos, como por ejemplo, el paso de la operación de mantención, el paso de reposición, el paso de arranque de bloque (sin espera de fin), etc.
   Además, el control de máquina mediante el programa SFC se ha hecho más simple mediante determinadas mejoras, como por ejemplo, la función de continuación de pasos (que activa pasos múltiples en una serie dentro de un bloque individual) y la función de control que permite transiciones (a pedido de arranque del bloque) sin esperar el estado de terminación de bloque en el bloque de destinación de arranque (control asincrónico de la fuente de arranque y los bloques de destinación).

3) Capacidad de memoria expandida
   Adicionalmente a la cantidad aumentada de pasos y derivaciones por bloque, la capacidad de programas de condición de transición y pasos ha sido aumentado a pasos de secuencia de 4 k para facilitar la programación.

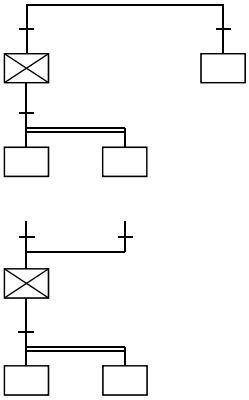
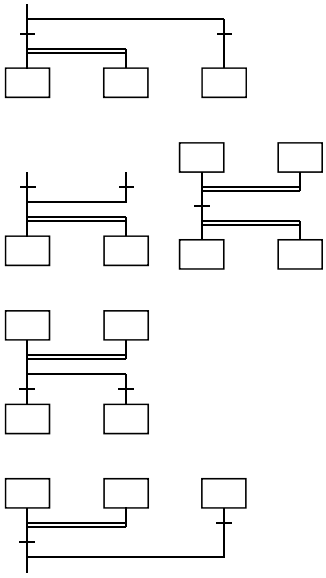
4) Información de bloque sustancial
   Se aumentó el contenido de información de bloque, permitiendo tales operaciones como la designación de transición continua en unidades de 1 bloque, y la selección de temporización de detención (“detención inmediata” o “detención cuando se cumple la condición de transición”) para solicitudes de detención de bloque.
   La información de bloque adicional simplifica la operación porque permite la ejecución del arranque y la detención de un bloque mediante un solo dispositivo.

5) Velocidad aumentada de procesamiento reduce el tiempo de procesamiento del sistema
   Se redujo el tiempo de procesamiento del programa SFC, causando una reducción del tiempo de reloj mediante una combinación eficiente de las funciones del programa SFC.

6) Operabilidad mejorada del paquete de software SFC
   Se eliminaron algunas operaciones problemáticas de conmutación de menú, permitiendo la creación simultánea de comentarios, pasos y programas de condición de transición mediante la red SFC.
   Se simplificaron la función de copiar y pegar del diagrama SFC, así como el registro y la utilización de la unidad de bloque.

* Para mayores informaciones y referencia, se indican las comparaciones de las funciones principales del MELSAP-II y del MELSAP3 en las siguientes páginas.

(1) Símbolos de diagrama SFC

| Nombre | MELSAP-II | MELSAP3 |
|---|---|---|
| Paso | □ □ | □ □ |
| Paso de mantenc. de paso | S | SC |
| Paso de mantenc. de operación (sin control de transición) | — | SE |
| Paso de mantención de operación (sin control de transición) | — | ST |
| Paso de reposición | — | R |
| Paso de arranque de bloque (con espera de fin) | | |
| Paso de arranque de bloque (sin espera de fin) | — | |
| Acoplamiento y derivación |  ✻ Se requiere un paso ficticio al duplicar acoplamientos o derificaciones en la condición de transición. ( ⊠ ) |  ✻ Duplicaciones de acoplamientos y derivaciones pueden realizarse con la condición de transición. |


APP -11

(2) Instrucciones de control SFC

La instrucción de control SFC indicada a continuación, está disponible en el MELSAP3.
El modelo MELSAP-II no dispone de las instrucciones de control SFC.

| Nombre | Expresión de red | Función | CPU compatible | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Modelo básico de QCPU | Modelo de alto rendimiento de QCPU | CPU de procesos | QnACPU |
| Instrucción de control del estado de paso (activo/inactivo) | [LD, AND, OR, LDI, ANI, ORI] Sn ＊1<br>[LD, AND, OR, LDI, ANI, ORI] BLm\Sn | • Ejecuta un control para determinar si un paso específico en un bloque específico está activo o inactivo. | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Instrucción de control de transición forzada | [LD, AND, OR, LDI, ANI, ORI] TRn ＊1<br>[LD, AND, OR, LDI, ANI, ORI] BLn\TRn | • Controla un paso específico en un bloque específico para determinar si la condición de transición (mediante una instrucción de control de transición) se cumplio para este paso en forma forzada. | × | ○ | ○ | ○ |
| Instrucción de control del estado de operación de bloque | [LD, AND, OR, LDI, ANI, ORI] BLm | • Controla un bloque específico para determinar si está activo o inactivo. | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Instrucción de lectura en grupo de pasos activos | MOV (P) K4Sn Ⓓ ＊1<br>MOV (P) BLm\K4Sn Ⓓ<br>DMOV (P) K8Sn Ⓓ ＊1<br>DMOV (P) BLm\K8Sn Ⓓ<br>BMOV (P) K4Sn Ⓓ Kn ＊1<br>BMOV (P) BLm\K4Sn Ⓓ Kn | • Los pasos activos en un bloque específico se transmiten a un dispositivo específico como información de bit. | | | | |
| Instrucción de arranque de bloque | SET BLm | • Un bloque específico se arranque forzadamente (activado) e independientemente y se ejecuta desde su paso inicial. | | | | |
| Instrucción de fin de bloque | RST BLm | • Un bloque específico se termina forzadamente (desactivado). | | | | |
| Instrucción de detención de bloque | PAUSE BLm | • Un bloque específico se detuvo temporalmente. | | | | |
| Instrucción de reinicio de bloque | RSTART BLm | • Se canceló el estado de detención temporal de un bloque especifico, la operación se inicia a partir del paso de detención. | | | | |
| Step control instruction | SET Sn ＊1<br>SET BLm\Sn | • Un bloque específico se arranque forzadamente (activado) e independientemente y se ejecuta desde un paso específico. | | | | |
| | RST Sn ＊1<br>RST BLm\Sn | • Un paso específico en un bloque específico se termina forzadamente (desactivado). | | | | |
| | SCHG Ⓓ ＊2 | • El paso de ejecución de instrucción está desactivado y un paso específico está activado. | | | | |
| Instrucción de control de transición | SET TRmn ＊1<br>SET BLm\TRn | • Una condición de transición específica en un bloque específico se cumplió forzadamente. | × | ○ | ○ | ○ |
| | RST TRn ＊1<br>RST BLm\TRn | • Se canceló la transición forzada en una condición de transición específica en un bloque específico. | | | | |
| Instrucción de conmutación de bloque | BRSET Ⓓ | • Se asigna un sujeto de bloques a la instrucción de control SFC "＊1". | | | | |

(3) Métodos de arranque, fin y detención de bloques/pasos

| | MELSAP-II | | MELSAP3 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Mediante símbolo de diagrama SFC | Mediante información de bloque | Mediante símbolo de diagrama SFC | Mediante información de bloque | Mediante instrucción de control SFC |
| Arranque de bloque (con control de fin) | m | – | m | – | – |
| Arranque de bloque (sin control de fin) | – | Bit activo de bloque act. | m | Arranque fin de bit de bloque act. | SET BLm<br>SET BLm/Sn |
| Fin de bloque | | Bit de eliminación de bloque act. → desact. | | Arranque fin de bit de bloque desact. | RST BLm |
| Detención de bloque | – | Bit de detención de bloque act. | – | Bit de detención/reinicio de bloque act. | PAUSE BLm |
| Reinicio de bloque (canc. de detenc.) | – | Bit de detención de bloque desact. | – | Bit de detención/reinicio de bloque desact. | RSTART BLm |
| Paso de arranque | | Registro de N° de activ. de bloque (sólo en detenc. de bloque) | | – | SET Sn<br>SET BLm/Sn |
| Paso de termin. | | – | R Sn | – | RST Sn<br>RST BLm/Sn |
| Cambio de paso activo * | – | – | – | – | SCHG Sn |
| Transición forzada de paso activo * | – | – | – | – | SET TRn<br>SET BLm/TRn |
| Cancelación de transición forzada * | – | – | – | – | RST TRn<br>RST BLm/Sn |
| Temporizac. De detención en solicitud de detención de bloque | – | No específicado (detención inmediata) | – | Especificado por bit de modo de detención de bloque (“detención inmediata” o “detención cuando se cumple la condición de transición”) | – |

*: El modelo básico de QCPU no puede usar un cambio de paso activo, la transición forzada de paso activo ni la cancelación de transición forzada.

### (4) Modelo básico de QCPU

#### (a) Especificaciones del programa SFC

| Ítem | | MELSAP-II | MELSAP3 |
|---|---|---|---|
| Programa SFC | Capacidad | Máx. 14k bytes (A1SHCPU) | Máx. 14kbytes (Q01CPU) |
| | Cantidad de bloques | Máx. 256 bloques | Máx. 128 bloques |
| | Cantidad de pasos SFC | Máx. 255 pasos por bloque | Máx. 1024 pasos (en total para todos los bloques), máx. 128 pasos por bloque |
| | Cantidad de derivaciones | Máx. 22 | Máx. 32 |
| | Cantidad de pasos simultáneamente activos | Máx. 1024 pasos (en total para todos los bloques), máx. 22 pasos por bloque | Máx. 1024 pasos (en total para todos los bloques), máx. 128 pasos por bloque (incl. pasos de mantenc.) |
| | Cantidad de pasos de secuencia de salida | Máx. 255 pasos de secuencia | Máx. 2k de pasos por bloque, sin límite por paso |
| | Cantidad de pasos de secuencia de condición de transición | Máx. 255 pasos de secuencia | Máx. 2k de pasos por bloque, sin límite por paso |
| Función de temporizador de supervisión de transición de pasos | | Función existe (8 temporizadores) | Ninguno |

#### (b) Tiempo de procesamiento de sistema de los tipos de módulo de CPU principal

| Ítem | | MELSAP-II | | MELSAP3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Modelo básico de QCPU | | |
| | | A1S(J)H | A2SH | Q00JCPU | Q00CPU | Q01CPU |
| Procesamiento de bloque activo | | 63.6 µs | 48,2 µs | 41,9 µs | 35,5 µs | 27,3 µs |
| Procesamiento de bloque inactivo | | 3,2 µs | 2,4 µs | 10,5 µs | 8,8 µs | 6,8 µs |
| Procesamiento de bloque no existente | | 3,0 µs | 2,3 µs | 1,1 µs | 0,9 µs | 0,7 µs |
| Procesamiento de paso activo | | 91,5 µs | 69,3 µs | 31,6 µs | 26,7 µs | 20,5 µs |
| Procesamiento de condición de transición asociado con paso activo | | 26,9 µs | 20,4 µs | 10,2 µs | 8,7 µs | 6,7 µs |
| Procesamiento de paso de transición con condición cumplida | Con designación de paso de mantenc. | 9,9 µs | 7,5 µs | 216,0 µs | 182,8 µs | 140,6 µs |
| | Paso normal | 35,9 µs | 27,2 µs | 263,5 µs | 222,9 µs | 171,5 µs |
| Procesamiento de fin de SFC | | 200,8 µs | 152,1 µs | 66,8 µs | 56,5 µs | 43,5 µs |

## (5) Modelo de alto rendimiento de QCPU, CPU de procesos, QnACPU

### (a) Especificaciones del programa SFC

| Ítem | | MELSAP-II | MELSAP3 |
|---|---|---|---|
| Programa SFC | Capacidad | Máx. 58k bytes (A3N, A3A, A3U, A4U CPU) (sólo programa principal) | Máx. 124kbytes (Q4ACPU) Máx. 252kbytes (Q25HCPU, Q25PHCPU) |
| | Cantidad de bloques | Máx. 256 bloques | Máx. 320 bloques |
| | Cantidad de pasos SFC | Máx. 255 pasos por bloque | Máx. 8192 pasos (en total para todos los bloques), máx. 512 pasos por bloque |
| | Cantidad de derivaciones | Máx. 22 | Máx. 32 |
| | Cantidad de pasos simultáneamente activos | Máx. 1024 pasos (en total para todos los bloques), máx. 22 pasos por bloque | Máx. 1280 pasos (en total para todos los bloques), máx. 256 pasos por bloque (incl. pasos de mantenc.) |
| | Cantidad de pasos de secuencia de salida | Máx. 255 pasos de secuencia | Máx. 2k de pasos por bloque, sin límite por paso ∗ 1 |
| | Cantidad de pasos de secuencia de condición de transición | Máx. 255 pasos de secuencia | Máx. 2k pasos para un bloque Sin restricción en cada condición de transición |
| Función de temporizador de supervisión de transición de pasos | | Función existe (8 temporizadores) | Función existe (10 temporizadores) |

### (b) Tiempo de procesamiento de sistema de los tipos de módulo de CPU principal

| Ítem | | MELSAP-II | | MELSAP3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A3ACPU (F) A3UCPU A4UCPU | AnNCPU-F A1SCPU | (Q4ACPU) Q2ASHCPU | Modelo de alto rendimiento de QCPU | | CPU de procesos |
| | | | | | QnCPU | QnHCPU | QnPHCPU |
| Procesamiento de bloque activo | | 57,0 µs | 260,0 µs | 30,6 µs | 33,7 µs | 14,5 µs | 14,5 µs |
| Procesamiento de bloque inactivo | | 14,0 µs | 45,0 µs | 10,7 µs | 12,0 µs | 5,2 µs | 5,2 µs |
| Procesamiento de bloque no existente | | 4,0 µs | 25,0 µs | 4,6 µs | 4,1 µs | 1,8 µs | 1,8 µs |
| Procesamiento de paso activo | | 49,5 µs | 355,0 µs | 23,2 µs | 24,5 µs | 10,6 µs | 10,6 µs |
| Procesamiento de condición de transición asociado con paso activo | | 29,5 µs | 100,0 µs | 9,4 µs | 10,0 µs | 4,3 µs | 4,3 µs |
| Procesamiento de paso de transición con condición cumplida | Sin designación de paso de mantenc. | 2,4 µs | 13,5 µs | 137,2 µs | 130,4 µs | 56,2 µs | 56,2 µs |
| | Con designación de paso de mantenc. | 17,0 µs | 60,0 µs | 122,5 µs | 119,4 µs | 51,5 µs | 51,5 µs |
| Procesamiento de fin de SFC | | 195,0 µs | 285,0 µs | 89,7 µs | 108,2 µs | 46,6 µs | 46,6 µs |

∗1: En caso de seleccionar la opción "Periférico" para la edición de notas con la salida de operación (nota periférica), no pueden asegurarse hasta pasos de hasta 2k para un bloque. En caso no ejecutgar la edición de notas o bien al selecccionar la opción "Unir" para la edición de notas (nota unida), pueden asegurarse pasos de hasta 2k para un bloque.

# APÉNDICE 3 Restricciones en el modelo básico de QCPU y métodos de reemplazo

En esta sección se explican las restricciones que se aplican en la utilización de un programa SFC con una QCPU de modelo básico.

## (1) Comparación de funciones

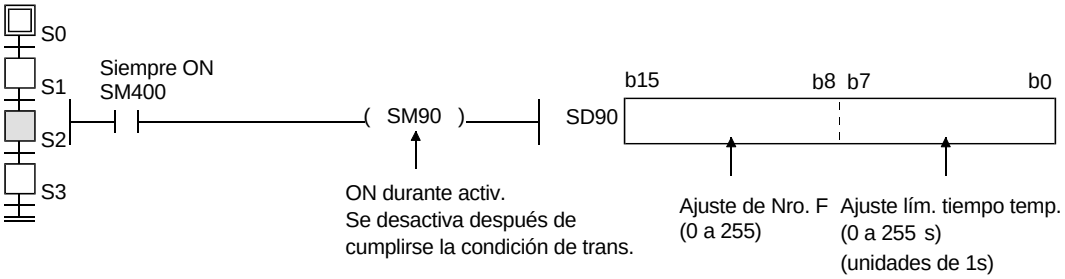
| Ítem | | | Modelo básico de QCPU | Modelo de alto rendimiento de QCPU CPU de procesos QnACPU | Método de reemplazo |
|---|---|---|---|---|---|
| Temporizador de supervisión de transición de pasos | | | No provisto | Provisto | Apéndice 3.1 |
| Ajuste del modo de operación SFC | Modo de operación en arranque doble de bloque | | No provisto (Fijado en "Espera") | Provisto | — |
| | Modo de operación para transición a paso activo (en arranque doble de paso) | | No provisto (Fijado en "Transferencia") | Provisto | — |
| | Ajuste de bloque de ejecución de ciclo fijo | | No provisto | Provisto | Apéndice 3,2 |
| Instrucciones de control SFC | Instrucción de control de transición forzada | LD TRn | No provisto | Provisto | — |
| | | AND TRn | | | |
| | | OR TRn | | | |
| | | LDI TRn | | | |
| | | ANI TRn | | | |
| | | ORI TRn | | | |
| | | LD BL/TRn | | | |
| | | AND BL/TRn | | | |
| | | OR BL/TRn | | | |
| | | LDI BL/TRn | | | |
| | | ANI BL/TRn | | | |
| | | ORI BL/TRn | | | |
| | Instrucción de bamcio de paso activo | SCHG (D) | No provisto | Provisto | Apéndice 3,4 |
| | Instrucción de control de transición | SET TRn | No provisto | Provisto | Apéndice 3.3 |
| | | SET BL/TRn | | | |
| | | RST TRn | | | |
| | | RSE BL/TRn | | | |
| | Instrucción de conmutación de bloque | BRSET (S) | No provisto | Provisto | — |
| Programa SFC para gestión de ejecución de programa | | | No provisto | Provisto | — |
| Ajuste del tipo de ejecución de programa | | | No provisto (Fijado en "tipo de ejecución de escaneo") | Provisto | — |

# APÉNDICE 3.1 Reemplazo de temporizador de supervisión de transición en pasos

## (1) Operación del temporizador de supervisión de transición en pasos

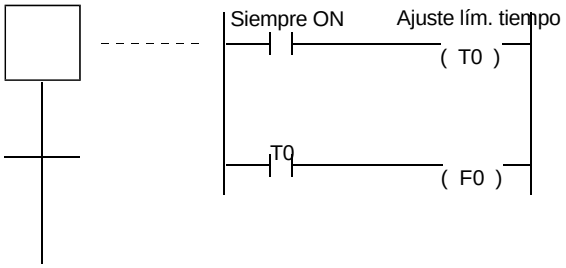
El temporizador de supervisión de pasos mide el tiempo de activación de un relé especial para el arranque del temporizador de supervisión de transición en pasos (SM90 a SM99); cuando este tiempo sobrepasa el tiempo ajustado en el registro especial para el ajuste del temporizador de supervisión de transición en pasos (SD90 a SD99), se activa el anunciador correspondiente (F, SD90 a SD99).

La siguiente ilustración muestra un programa de temporizador de supervisión de transición en pasos




## (2) Método de reemplazo de temporizador de supervisión de transición en pasos

Al ejecutar la misma operación como el temporizador de supervisión de transición en pasos, se crea el siguiente programa en la salida de operación.

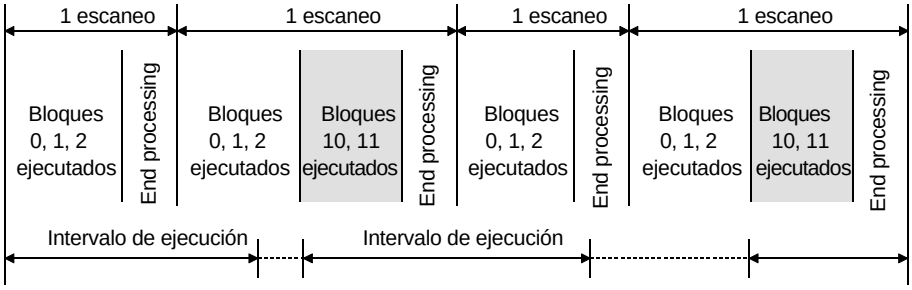


# APÉNDICE 3.2 Método de reemplazo de bloque de ejecución de ciclo fijo

## (1) Operación de un bloque de ejecución de ciclo fijo

Un bloque de ejecución de ciclo fijo se ejecuta en cada escaneo donde se ejecuta el intervalo específico de ejecución.

La siguiente ilustración muestra la operación ejecutada cuando se usan los bloques 0, 1, 2, 10 y 11 y los bloques 10 y 11 se ajustan como bloques de ejecución de ciclo fijo.

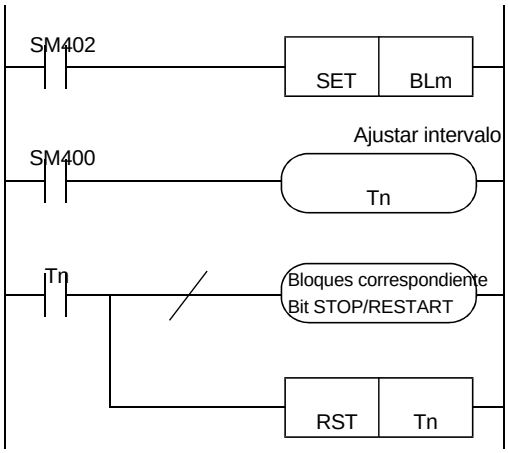



## (2) Método de reemplazo de bloque de ejecución de ciclo fijo

Cuando el intervalo de ejecución medido por el temporizador en el programa de secuencia alcanza el tiempo ajustado, se activa el bloque específico mediante el bit STOP/RESTART.

Cuando no se alcanza el tiempo ajustado, el bloque se encuentra en el estado de detención.

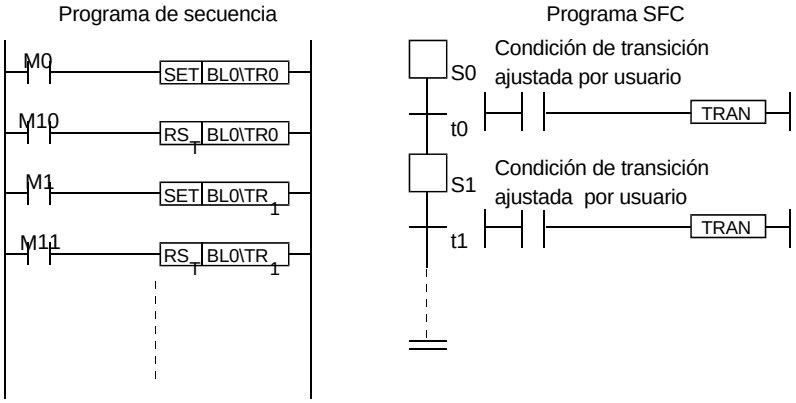
Para mantener la salida incluso cuando el bloque se encuentra en el estado de detención, debe seleccionarse la opción "Cambiar instrucción de salida en bloque específico para instrucción de ajuste" o "Mantener salida de paso para modo de salida de tiempo detenido".



# APÉNDICE 3.3 Método de reemplazo del bit de transición forzada (TRn)

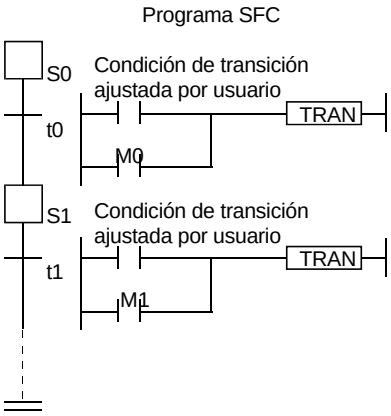
## (1) Operación mediante bit de transición forzada

El bit de transición forzada cumple forzadamente la condición de transición.
Cuando se utilizan los bits de transición forzada, pueden omitirse las condiciones de entrada preajustadas y las condiciones de transición pueden cumplirse debidamente.




## (2) Método de reemplazo de bit de transición forzada

Describe el dispositivo de bit en una condición de transición, donde se requiere la transición forzada bajo una condición OR, y activa el dispositivo de bit descrito en la condición OR para causar una transición forzada.



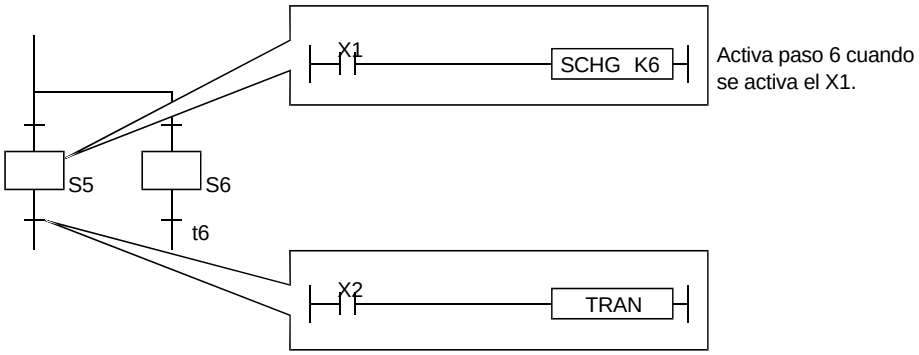


APP -19

# APÉNDICE 3.4 Método de reemplazo de instrucción de cambio de paso activo (SCHG)

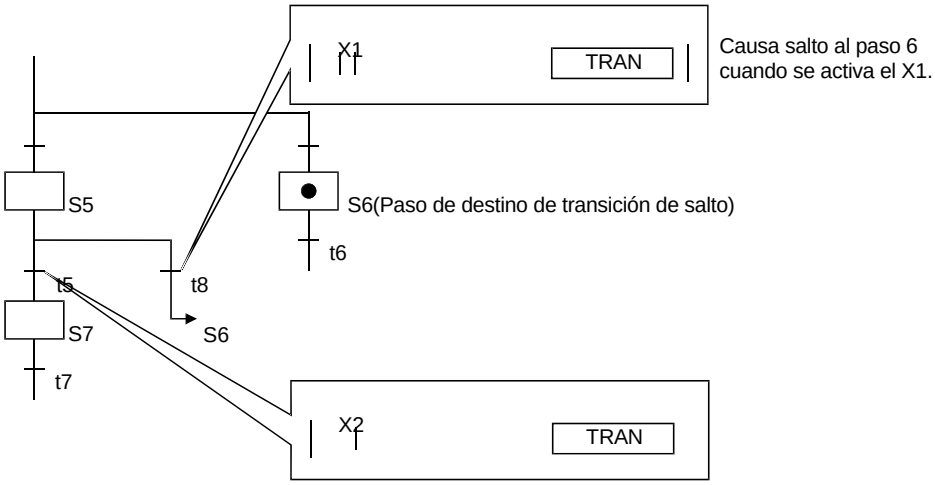
## (1) Operación de una instrucción de cambio de paso activo

La instrucción de cambio de paso activo desactiva el paso de instrucción ejecutada y activa forzadamente el paso especificado en el mismo bloque.




## (2) Método de reemplazo de instrucción de cambio de paso activo

Mediante una transición de salto y la selección de derivación, debe crearse un programa que provoca un salto a un paso específico cuando se establece la condición de transición.



# GARANTIA

Por favor confirme los detalles de la garantía del producto antes de empezar a usarlo.

## 1. Período de Garantía “Gratis” y Rango de Garantía “Gratis”

Si cualquier avería o defecto (en adelante denominada "Falla") que se encuentre que sea la responsabilidad de Mitsubishi ocurre durante el uso del producto dentro del período de garantía “gratis”, el producto será reparado sin costo a través del distribuidor o de la Compañía de Servicio de Mitsubishi.

Note que si las reparaciones se requieren en un lugar del extranjero, en una isla distanciada o lugar remoto, se cargarán los gastos para enviar un ingeniero.

### [Período de Garantía “Gratis”]

El período de garantía “gratis” será para un año después de la fecha de compra o entrega a un lugar designado.

Note que después de la fabricación y embarque desde Mitsubishi, el período de distribución máximo será de seis (6) meses, y el período más largo de garantía “gratis” después de la fabricación será de dieciocho (18) meses. El período de garantía “gratis” de partes de reparación no excederá el período de garantía “gratis” antes de las reparaciones.

### [Rango de Garantía “Gratis”]

(1) El rango se limitará a uso normal dentro del estado de uso, los métodos de uso, y el ambiente de uso, etc., los cuales sigan las condiciones y precauciones, etc., dados en le manual de instrucciones, manual del usuario y etiquetas de precaución sobre el producto.

(2) Aún dentro del período de garantía “gratis”, las reparaciones serán cargadas en los siguientes casos:

1. Falla ocurrida por un bodegaje o manejo inapropiado, descuido o negligencia por el usuario. Falla causada por el diseño del hardware o software del usuario.
2. Falla causada por modificaciones no aprobadas, etc., al producto por el usuario.
3. Cuando el producto de Mitsubishi se ensambla en un dispositivo del usuario, la Falla que se podría haber evitado si funciones o estructuras, juzgadas o como necesarias en las medidas legales de seguridad de que está sujeto el dispositivo del usuario o como necesarias en los estándares de la industria, habrían sido provistas.
4. La Falla que se podría haber sido evitada si partes consumibles (batería, luz posterior, fusible, etc.) designadas en el manual de instrucciones habrían sido correctamente mantenidas o reemplazadas.
5. La Falla causada por fuerzas irresistibles externas tales como fuego o voltajes anormales, y la Falla causada por fuerza mayor como terremotos, relámpagos, daño de viento y agua.
6. La Falla causada por razones impredecibles por estándares de tecnología científica al momento del embarque desde Mitsubishi.
7. Cualquier otra falla que se encontrara que no sea la responsabilidad de Mitsubishi o del usuario.

## 2. Períodos de reparación onerosos después de la discontinuación de producción

(1) Mitsubishi aceptará reparos de productos onerosos por siete (7) años después de que la producción del producto se descontinúe.

La descontinuación de producción se notificará con Boletines Técnicos de Mitsubishi, etc.

(2) La provisión del producto (incluyendo partes de reparación) no es posible después de que la producción se descontinúe.

## 3. Servicio en el extranjero

En el extranjero, las reparaciones se aceptarán por el Centro AF de locales del extranjero de Mitsubishi. Note que las condiciones de reparaciones de cada Centro AF pueden diferir.

## 4. Exclusión de pérdida de oportunidad y pérdida secundaria desde la responsabilidad de garantía

Sin considerar el período de garantía “gratis”, Mitsubishi no será responsable por compensación a daños causados por cualquier causa que se encuentre que no sea la responsabilidad de Mitsubishi, pérdidas de oportunidades, ganancias perdidas incurridas al usuario por Fallas de productos de Mitsubishi, daños y daños secundarios causados por razones especiales sin considerar las expectativas de Mitsubishi, compensación por accidentes, y compensación por daños a productos a parte de productos de Mitsubishi y otras obligaciones.

## 5. Cambios en especificaciones de productos

Las especificaciones dadas en los catálogos, manuales o documentos técnicos están sujetas a cambios sin previo aviso.

## 6. Aplicación del producto

(1) En el uso del controlador lógico programable de Mitsubishi MELSEC, las condiciones de uso serán que la aplicación no conducirá a un accidente mayor aún si algún problema o falla ocurra en el dispositivo del controlador lógico programable, y que apoyo y funciones de seguridad estén sistemáticamente provistas fuera del dispositivo para cualquier problema o falla.

(2) El controlador lógico programable de uso general de Mitsubishi ha sido diseñado y manufacturado para aplicaciones en industrias generales, etc. Por lo tanto, las aplicaciones en las cuales el público se puede afectar tales como en centrales eléctricas nucleares y otras centrales eléctricas operados por las respectivas compañías de electricidad, y aplicaciones en las cuales un sistema de seguro de calidad especial se requiere, tales como para compañías ferroviarias o propósitos de Defensa Nacional se excluirán desde las aplicaciones del controlador lógico programable.

Note que aún con estas aplicaciones, si el usuario aprueba que la aplicación será limitada y una calidad especial no se requiere, la aplicación será posible.

Cuando se considera el uso en aviones, aplicaciones médicas, ferroviarias, incineración y dispositivos de combustible, dispositivos de transporte tripulado, equipo para recreación y diversión, y dispositivos de seguridad, en los cuales la vida humana o activos podrían ser altamente afectados y por lo cual se requiere una fiabilidad particularmente alta en términos de seguridad y sistema de control, por favor consulte con Mitsubishi y hablar de las especificaciones requeridas.

## HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — EUROPE
German Branch
Gothaer Straße 8
**D-40880 Ratingen**
Teléfono: +49 (0) 2102 / 486-0
Telefax: +49 (0) 2102 / 486-1120
E-Mail: megfamail@meg.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — FRANCIA
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
**F-92741 Nanterre Cedex**
Teléfono: +33 1 55 68 55 68
Telefax: +33 1 55 68 56 85
E-Mail: factory.automation@fra.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — IRLANDA
Irish Branch
Westgate Business Park, Ballymount
**IRL-Dublin 24**
Teléfono: +353 (0) 1 / 419 88 00
Telefax: +353 (0) 1 / 419 88 90
E-Mail: sales.info@meir.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — ITALIA
Italian Branch
Via Paracelso 12
**I-20041 Agrate Brianza (MI)**
Teléfono: +39 039 6053 1
Telefax: +39 039 6053 312
E-Mail: factory.automation@it.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — ESPAÑA
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
**E-08190 Sant Cugat del Vallés**
Teléfono: +34 9 3 / 565 3131
Telefax: +34 9 3 / 589 2948
E-Mail: industrial@sp.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. — REINO UNIDO
UK Branch
Travellers Lane
**GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB**
Teléfono: +44 (0) 1707 / 27 61 00
Telefax: +44 (0) 1707 / 27 86 95
E-Mail: automation@meuk.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION — JAPÓN
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
**Tokyo 104-6212**
Teléfono: +81 3 6221 6060
Telefax: +81 3 6221 6075

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION — EE. UU.
500 Corporate Woods Parkway
**Vernon Hills, IL 60061**
Teléfono: +1 847 / 478 21 00
Telefax: +1 847 / 478 22 83

## REPRESENTACIONES EN ORIENTE MEDIO

TEXEL Electronics Ltd. — ISRAEL
Box 6272
**IL-42160 Netanya**
Teléfono: +972 (0) 9 / 863 08 91
Telefax: +972 (0) 9 / 885 24 30
E-Mail: texel_me@netvision.net.il

## REPRESENTACIONES EUROPEAS

GEVA — AUSTRIA
Wiener Straße 89
**AT-2500 Baden**
Teléfono: +43 (0) 2252 / 85 55 20
Telefax: +43 (0) 2252 / 488 60
E-Mail: office@geva.at

Getronics b.v. — BÉLGICA
Control Systems
Pontbeeklaan 43
**BE-1731 Asse-Zellik**
Teléfono: +32 (0) 2 / 467 17 51
Telefax: +32 (0) 2 / 467 17 45
E-Mail: infoautomation@getronics.com

TEHNIKON — BIELORRUSIA
Oktjabrskaya 16/5, Ap 704
**BY-220030 Minsk**
Teléfono: +375 (0)17 / 210 4626
Telefax: +375 (0)17 / 210 4626
E-Mail: tehnikon@belsonet.net

TELECON CO. — BULGARIA
Andrej Ljapchev Lbvd. Pb 21 4
**BG-1756 Sofia**
Teléfono: +359 (0) 2 / 97 44 05 8
Telefax: +359 (0) 2 / 97 44 06 1
E-Mail: —

louis poulsen industri & automation — DINAMARCA
Geminivej 32
**DK-2670 Greve**
Teléfono: +45 (0) 70 / 10 15 35
Telefax: +45 (0) 43 / 95 95 91
E-Mail: lpia@lpmail.com

INEA d.o.o. — ESLOVENIA
Stegne 11
**SI-1000 Liubliana**
Teléfono: +386 (0)1 513 8100
Telefax: +386 (0)1 513 8170
E-Mail: inea@inea.si

UTU Elektrotehnika AS — ESTONIA
Pärnu mnt.160i
**EE-11317 Tallin**
Teléfono: +372 (0) 6 / 51 72 80
Telefax: +372 (0) 6 / 51 72 88
E-Mail: utu@utu.ee

Beijer Electronics OY — FINLANDIA
Ansatie 6a
**FIN-01740 Vantaa**
Teléfono: +358 (0) 9 / 886 77 500
Telefax: +358 (0) 9 / 886 77 555
E-Mail: info@beijer.fi

UTECO A.B.E.E. — GRECIA
5, Mavrogenous Str.
**GR-18542 Pireo**
Teléfono: +302 (0)10 / 42 10 050
Telefax: +302 (0)10 / 42 12 033
E-Mail: uteco@uteco.gr

Meltrade Automatika Kft. — HUNGRÍA
55, Harmat St.
**HU-1105 Budapest**
Teléfono: +36 (0)1 / 2605 602
Telefax: +36 (0)1 / 2605 602
E-Mail: office@meltrade.hu

SIA POWEL — LETONIA
Lienes iela 28
**LV-1009 Riga**
Teléfono: +371 784 / 22 80
Telefax: +371 784 / 22 81
E-Mail: utu@utu.lv

## REPRESENTACIONES EUROPEAS

UAB UTU POWEL — LITUANIA
Savanoriu Pr. 187
**LT-2053 Vilna**
Teléfono: +370 (0)52323-101
Telefax: +370 (0)52322-980
E-Mail: powel@utu.lt

Intehsis Srl — MOLDOVIA
Cuza-Voda 36/1-81
**MD-2061 Kishinov**
Teléfono: +373 (0)2 / 562 263
Telefax: +373 (0)2 / 562 263
E-Mail: intehsis@mdl.net

Beijer Electronics A/S — NORUEGA
Teglverksveien 1
**N-3002 Drammen**
Teléfono: +47 (0) 32 / 24 30 00
Telefax: +47 (0) 32 / 84 85 77
E-Mail: info@beijer.no

Getronics b.v. — PAÍSES BAJOS
Control Systems
Donauweg 2 B
**NL-1043 AJ Amsterdam**
Teléfono: +31 (0) 20 / 587 67 00
Telefax: +31 (0) 20 / 587 68 39
E-Mail: info.gia@getronics.com

MPL Technology Sp. z o.o. — POLONIA
ul. Sliczna 36
**PL-31-444 Cracovia**
Teléfono: +48 (0)12 / 632 28 85
Telefax: +48 (0)12 / 632 47 82
E-Mail: krakow@mpl.pl

AutoCont Control Systems s.r.o. — REPÚBLICA CHECA
Nemocnicni 12
**CZ-702 00 Ostrava 2**
Teléfono: +420 59 / 6152 111
Telefax: +420 59 / 6152 562
E-Mail: consys@autocont.cz

Sirius Trading & Services srl — RUMANÍA
Str. Biharia No. 67-77
**RO-013981 Bucurest 1**
Teléfono: +40 (0) 21 / 201 1146
Telefax: +40 (0) 21 / 201 1148
E-Mail: sirius@siriustrading.ro

INEA SR d.o.o. — SERBIA Y MONTENEGRA
Karadjordjeva 12/260
**SCG-113000 Smederevo**
Teléfono: +381 (0)26/ 617 - 163
Telefax: +381 (0)26/ 617 - 163
E-Mail: inea_sr@verat.net

AutoCont Control s.r.o. — SLOVAKIA
Radlinského 47
**SK-02601 Dolný Kubín**
Teléfono: +421 435868 210
Telefax: +421 435868 210
E-Mail: info@autocontcontrol.sk

Beijer Electronics AB — SUECIA
Box 426
**S-20124 Malmö**
Teléfono: +46 (0) 40 / 35 86 00
Telefax: +46 (0) 40 / 35 86 02
E-Mail: info@beijer.se

ECONOTEC AG — SUIZA
Postfach 282
**CH-8309 Nürensdorf**
Teléfono: +41 (0) 1 / 838 48 11
Telefax: +41 (0) 1 / 838 48 12
E-Mail: info@econotec.ch

GTS — TURQUÍA
Darülaceze Cad. No. 43 Kat. 2
**TR-80270 Okmeydani-Estambul**
Teléfono: +90 (0)212 / 320 1640
Telefax: +90 (0)212 / 320 1649
E-Mail: gts@turk.net

CSC Automation Ltd. — UCRANIA
15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010
**UA-02002 Kiev**
Teléfono: +380 (0) 44 / 494 3355
Telefax: +380 (0) 44 / 494 3366
E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua

## REPRESENTACIONES DE EURASIA

Avtomatika Sever Ltd. — RUSIA
Lva Tolstogo Str. 7, Off. 311
**RU-197376 San Petersborgo**
Teléfono: +7 812 1183 238
Telefax: +7 812 1183 239
E-Mail: as@avtsev.spb.ru

Consys — RUSIA
Promyshlennaya St. 42
**RU-198099 San Petersborgo**
Teléfono: +7 812 325 3653
Telefax: +7 812 147 2055
E-Mail: consys@consys.spb.ru

Electrotechnical Systems Siberia — RUSIA
Shetinkina St. 33, Office 116
**RU-630088 Novosibirsk**
Teléfono: +7 3832 / 119598
Telefax: +7 3832 / 119598
E-Mail: info@eltechsystems.ru

Elektrostyle — RUSIA
Poslannikov Per., 9, Str.1
**RU-107005 Moscú**
Teléfono: +7 095 542 4323
Telefax: +7 095 956 7526
E-Mail: info@estl.ru

Elektrostyle — RUSIA
Krasnij Prospekt 220-1, Office No. 312
**RU-630049 Novosibirsk**
Teléfono: +7 3832 / 106618
Telefax: +7 3832 / 106626
E-Mail: info@estl.ru

ICOS — RUSIA
Industrial Computer Systems Zao
Ryazanskij Prospekt, 8A, Off. 100
**RU-109428 Moscú**
Teléfono: +7 095 232 0207
Telefax: +7 095 232 0327
E-Mail: mail@icos.ru

NPP Uralelektra — RUSIA
Sverdlova 11A
**RU-620027 Ekaterinburg**
Teléfono: +7 34 32 / 532745
Telefax: +7 34 32 / 532745
E-Mail: elektra@etel.ru

STC Drive Technique — RUSIA
Poslannikov Per., 9, Str.1
**RU-107005 Moscú**
Teléfono: +7 095 790 7210
Telefax: +7 095 790 7212
E-Mail: info@privod.ru

## REPRESENTACIÓN EN ÁFRICA

CBI Ltd. — SUDÁFRICA
Private Bag 2016
**ZA-1600 Isando**
Teléfono: +27 (0) 11/ 928 2000
Telefax: +27 (0) 11/ 392 2354
E-Mail: cbi@cbi.co.za